Aus: Klinikum Charlottenburg der Freien Universität Berlin,
Abteilung Infektionskrankheiten

Direktor: Prof. Dr. Meta Alexander

Parasitäre Durchseuchung und allgemeine Lebensverhältnisse von Vorschulkindern in einem ländlichen Gebiete Boliviens

---

INAUGURAL - DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von:
Klaus Ueberreiter
Berlin
1983

Aus: Klinikum Charlottenburg der Freien Universität Berlin,
Abteilung Infektionskrankheiten

Direktor: Prof. Dr. Meta Alexander

Parasitäre Durchseuchung und allgemeine Lebensverhältnisse von Vorschulkindern in einem ländlichen Gebiete Boliviens

---

INAUGURAL - DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von:
Klaus Ueberreiter
Berlin

Referent : Prof. Dr. Meta Alexander

Korreferent : Prof. Dr. F.-P. Schelp

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am : 11.10.1983

Meinen lieben Eltern gewidmet

- Inhalt -

1. Problemstellung 3

2. Literaturübersicht 4

3. Geographische Lage 5

4. Überblick über die gefundenen Parasiten 14

5. Eigene Untersuchungen

5.1. Material 23

5.2 Methoden 24

5.3 Ergebnisse 29

6. Diskussion 53

7. Schlussfolgerungen 74

8. Zusammenfassung 78

Gliederung

1. Problemstellung

2. Literaturübersicht

3. Geographische und politische Lage

3.1 Comarapa und Umgebung
3.2 San Mateo und Saipina
3.3 Verkehr und Wirtschaft
3.4 Infrastruktur
3.5 Bevölkerung - Sozialstruktur

4. Überblick über die gefundenen Parasiten

4.1 Protozoen
4.1.1 Balantidium coli
4.1.2 Chilomastix mesnili
4.1.3 Giardia lamblia
4.1.4 Enteromonas hominis
4.1.5 Trichomonas hominis
4.2 Cestoda
4.2.1 Hymenolepis nana
4.3 Nematoda
4.3.1 Ascaris lumbricoides
4.3.2 Trichuris trichiura

5. Eigene Untersuchungen

5.1 Material
5.1.1 Auswahl der Probanden
5.1.2 Untersuchte Materialien
5.2 Methoden
5.2.1 Koproskopie
5.2.2 Bestimmung des Hämatokrit

5.2.3 Erfassung klinischer Daten
5.2.4 Erfassung sozioepidemiologischer Daten
5.2.5 Anthropometrie
5.2.6 Auswertung der Ergebnisse
5.2.7 Statistische Auswertung
5.3 Ergebnisse
5.3.1 Zahl und Alter der untersuchten Kinder
5.3.2 Ergebnisse der Koproskopie
5.3.3 Ergebnisse der Hämatokritbestimmungen
5.3.4 Ergebnisse der klinischen Untersuchungen
5.3.5 Ergebnisse der sozioepidemiologischen Untersuchungen
5.3.6 Ergebnisse der Anthropometrie

6. Diskussion
6.1 Bewertung der Untersuchungsmethoden
6.2 Koproskopische Befunde
6.3 Hämatokrit
6.4 Ernährung
6.5 Klinisches Befinden
6.6 Wohnverhältnisse
6.7 Hygiene
6.8 Schulbildung und Beruf
6.9 Tiere und Insekten
6.10 Anthropometrie

7. Schlussfolgerungen

8. Zusammenfassung

9. Literatur- und Quellenangaben

Anhang: Danksagungen

1. Problemstellung

In einem ländlichen Gebiete Boliviens soll ein Überblick über parasitäre Durchseuchung, Lebens- und Ernährungssituation von Vorschulkindern gewonnen werden. Dazu dienen:

A) mikroskopische Stuhluntersuchungen
B) Grössen- und Gewichtsbestimmungen
C) Hämatokritwerte
C) Klinische und Ernährungsanamnese
E) Erfassung der Wohnverhältnisse

Alle gewonnenen Angaben sollen miteinander verglichen und auf Zusammenhänge hin untersucht werden. Dadurch sollen Hinweise auf diejenigen Faktoren erhalten werden, welche die Entwicklung der Kinder am stärksten beeinträchtigen.
Die unter Feldbedingungen notwendigerweise eingeschränkten Arbeitsmöglichkeiten sollen dabei bewusst in Kauf genommen werden, um die Durchführbarkeit solcher Untersuchungen unter diesen Bedingungen zu demonstrieren und damit in den betroffenen Ländern zur Nachahmung anzuregen.

2. Literaturübersicht

In einer Arbeit der WHO Scientific Working Group (1980) werden u.a. Untersuchungen über Ernährungslage und parasitäre Durchseuchung in Entwicklungsländern gefordert. Bei zahlreichen parasitologischen Untersuchungen wird ausschliesslich der Durchseuchungsgrad mit Parasiten festgestellt. Wahrscheinlich auf Grund der erschwerten Arbeitsbedingungen für Feldstudien beruht der grösste Teil parasitologischer Arbeiten aus Lateinamerika auf Untersuchungen an Stadtbewohnern (4,16,24,28,30,121), häufig auf wenig repräsentativen Gruppen wie Kindern einer Schule (16,26,36,49, 50,95,104,134), eines Kinderheimes (112,118,121) oder eines Kinderkrankenhauses (35,93).

Für Bolivien liegen bisher nur wenige Arbeiten zu dem Thema vor. Silva de Lagrava et al.(1977) untersuchten Heimkinder in Santa Cruz, de Muynck et al.(1976) Vorschulkinder in Sta.Cruz; 1975 und 1976 Schulkinder und andere in Yapacani, einer in den 60ger Jahren angelegten Siedlung im Tieflande 130 km östlich von Sta.Cruz. Takemoto et al. (1981) untersuchten Kolonisten in Chapare, einem tropischen Gebiete nordöstlich Cochabambas. Anthropometrische Untersuchungen zur Feststellung der Ernährungssituation sind aus Bolivien nicht bekannt.

3. Geographische und politische Lage

3.1 Comarapa und Umgebung

Bolivien, neben Paraguay das einzige Binnenland und zugleich eines der ärmsten Länder Südamerikas (88), erstreckt sich zwischen 10. und 23. Grad südlicher Breite und von 58 bis 78 westlicher Länge. Im Westen verläuft die Landesgrenze entlang der Westkordilleren der Anden, im Norden und Osten durch das Amazonasbecken, weiter südlich dann durch die unwirtliche Dornbuschsteppe des "grossen" Chaco. Die von Königs-, West- und Mönchskordillere eingerahmte abflusslose Hochebene, der Altiplano, weist mit 60 Einwohnern pro Quadratkilometer die höchste Bevölkerungsdichte des Landes auf (88). Die fruchtbare nördliche Tiefebene des Beni ist mit nur einem Einwohner pro 20 qkm ausserordentlich dünn besiedelt. Comarapa liegt in 1815 Meter Höhe in der bolivianischen Ostkordillere, die sich zwischen dem 17. und 18. Breitengrad von Cochabamba in Richtung St.Cruz erstreckt. Sie schliesst das ostbolivianische Hochland, welches von wichtigen Quellflüssen des Amazonas und La Plata-Systems zerteilt ist, nach Norden hin ab (84). Das Klima in ihr wird im wesentlichen durch ständige, kräftige NO-Passatwinde bestimmt, welche die Feuchtigkeit, die sie über dem Amazonasbecken aufgenommen haben, beim Auftreffen auf die Gebirgszüge über einer Breite von 120 bis 150 Kilometern abregnen (84). Der so entstehende Gürtel tropischer Vegetation wird als Yungas bezeichnet. Die Steigungsregen werden am Gebirgskamm gebrochen, der das Tal von Comarapa im Norden begrenzt. Die Luftfeuchtigkeit nimmt schlagartig ab; dem folgt eine radikale Änderung der Vegetation innerhalb weniger Kilometer Weges, vom Urwald über Nebelwald zu der mit Dornbüschen und Kakteen bewachsenen Steppe des Tales von Comarapa. Dieses wird von einem ganzjährig wasserführenden Flusse, der etwa zehn Kilometer nordöstlich des Dorfes entspringt,

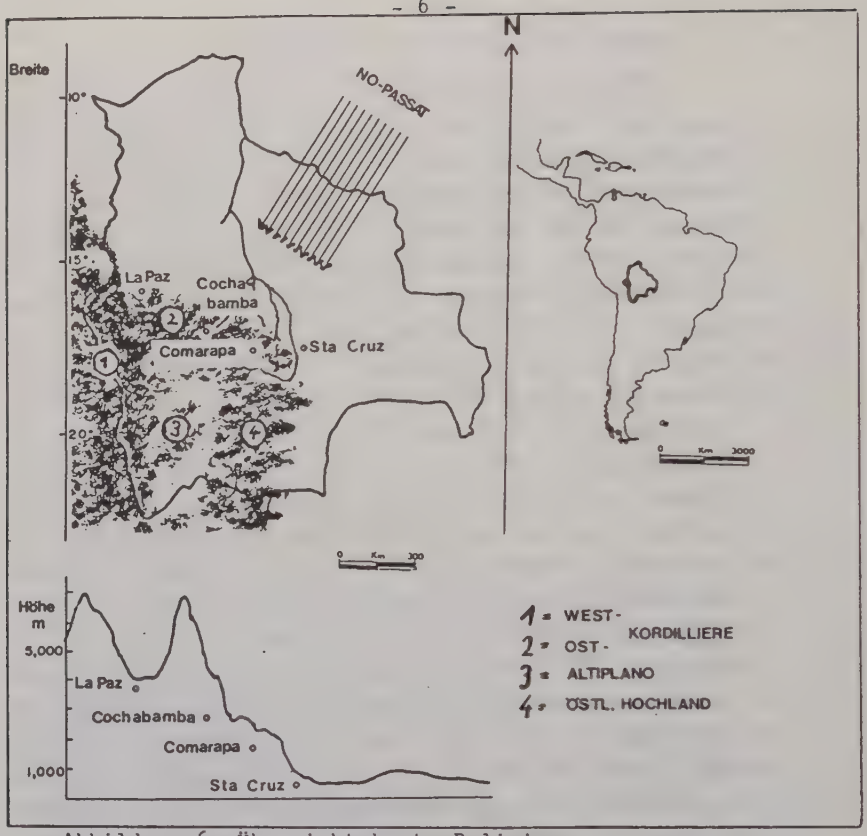


Abbildung 6: Übersichtskarte Bolivien

durchzogen; seinen Abfluss findet er im Amazonassystem.

Das Klima in dieser Gegend wird von jahreszeitlichen Schwankungen bestimmt, einem Absinken der durchschnittlichen Temperatur (Jahresmittel 15-20 °C) im Juli bis September und von der Regenzeit im November bis Februar.

3.2 San Mateo und Saipina.

Das Tal von San Mateo etwa 15 Kilometer nordwestlich von Comarapa ist ausschliesslich über einen steilen, nur mit Maultieren begehbaren Pfad erreichbar. Die Be-

wohner - ausnahmslos Mestizen - wohnen in etwa 40 über das ganze Tal verstreuten Gehöften, flachen Lehmhütten von zwei oder drei Abteilungen. Diese sind von dichter Vegetation umgeben, das Klima entspricht der oben beschriebenen Yungas-Region.

20 Kilometer südlich von Comarapa liegt das Tal von Saipina. Im Gegensatz zu San Mateo ist das Klima hier von Trockenheit gekennzeichnet; entsprechend dürftig ist die Vegetation. Die Gehöfte im Tal haben die allgemein übliche Bauweise: flache Lehmhütten. Das Wasser muss - wie auch in San Mateo - aus Flüssen teilweise kilometerweit herbeigetragen werden. Dass es dann nicht zum Waschen verwendet wird, ist verständlich. Manche Gehöfte haben eine Acequia, einen offenen Wassergraben, der an einer höhergelegenen Stelle des Flusses abzweigt und mehrere Häuser versorgt. Mensch und Vieh benutzen ihn gemeinsam (Bild 1).

Bild 1: Acequia

3.3 Verkehr und Wirtschaft

Comarapa ist die Hauptstadt der Provinz M.M.Caballero, welche zum Departament von St.Cruz gehört. Mit über 13 000 Einwohnern (138) auf 2310 Quadratkilometer Fläche hat sie eine mittlere Bevölkerungsdichte von fünf bis sechs Einwohnern pro Quadratkilometer. Comarapa selbst hat seine Bedeutung erst durch den Bau der grossen, 500 Kilometer langen Verbindungsstrasse Cochabamba - St.Cruz (durch US-Amerikaner in den 50ger Jahren) erlangt, da es genau auf halber Strecke liegt und als Raststätte und einzige Tankmöglichkeit auf der Etappe gute Einkünfte erhält. Die alte, nur von Pferden und Maultieren begehbare Strasse führte über das im oben erwähnten Tal liegende Dorf Saipina, welches jetzt zur Bedeutungslosigkeit herabgesunken ist. Dieser Trasse soll die seit den 20er Jahren propagierte Eisenbahn folgen, mit deren Verwirklichung jedoch wohl auch in den nächsten Jahrzehnten nicht zu rechnen ist. Wie ausserordentlich wichtig eine ganzjährig passierbare Verkehrverbindung ist, kann folgende vom Autor miterlebte Begebenheit unterstreichen: auf dem Weg von Saipina nach Comarapa blieb ein mit der gesamten Tomatenernte mehrerer Kleinbauern beladener Lastwagen im Fluss stecken. Als er nach drei Tagen freigemacht werden konnte, war von der Fracht nichts mehr zu retten. Mindestens zwei Familien wurde damit die Existenzgrundlage entzogen; sie wanderten nach St.Cruz ab.
Hauptanbauprodukte sind Kartoffeln, Tomaten und Mais, etwas weiter südlich (Saipina) Zuckerrohr, an Obst meist Pfirsiche, in der Yungasregion vorwiegend Bananen. In den umliegenden Bergen weiden teilweise beträchtliche Rinderherden; meist sind es Criollos (eine argentinische Kreuzung), die sehr anspruchslos sind, aber auch nur fünf bis acht Liter Milch pro Tag geben. Diese wird sofort zu Käse verlabt. Die einzige im Dorf erhältliche Milch stammt von den Holsteinern der Domi-

nikanerinnen. In den Höfen halten die Bewohner oft einige Schweine und Hühner; da letztere frei umherlaufen, ist das Auffinden eines Eies reiner Zufall.

Eine Tendenz, die sich in zunehmendem Masse bemerkbar macht, ist das Abwandern der Bewohner in die Städte. Diese besonders bei Jugendlichen festzustellende Neigung liegt in der Verlockung der Stadt an sich und nicht zuletzt in den für dortige Verhältnisse extrem hohen Verdienstmöglichkeiten im Kokaingeschäft, welches im Moment eine der Haupthandelszweige der Stadt zu sein scheint.

3.4 Infrastruktur

Vom Bau der Überlandstrasse stammt auch das Hospital. Als Barackenlazarett für die Strassenarbeiter gebaut, wurde es Anfang der 60ger Jahre von deutschen Dominikanerinnen übernommen und ausgebaut. Jetzt besteht es aus allgmeiner(20 Betten), Kinder- (15 Betten) und geburtshilflicher Abteilung (5 Betten). Die ambulante Sprechstunde wird täglich von 10 bis 15 Patienten konsultiert. Ausserdem steht ein gut ausgestatteter Operationssaal zur Verfügung, welcher jedoch nicht genutzt wird; hauptsächlich aus folgenden Gründen: der Arzt, der das Hospital leitet, stammt aus Comarapa; wenn ein Patient während der Operation versterben sollte, ist ein erheblicher "Klatsch" im Dorf zu erwarten, der für den Arzt und auch für das Krankenhaus sehr negative Folgen erwarten liesse. Das Operationsrisiko ist doch ziemlich hoch anzusetzen, da die Kranken meist erst nach erfolgloser Behandlung durch "Heilpraktiker" das Hospital aufsuchen. Die Ursache des Todes wird dann aber nicht in der Grundkrankheit, sondern in der Operation gesehen. So müssen die Schwerstkranken einen sechsstündigen Transport über die nur noch streckenweise asphaltierte Strasse überstehen, um in Cochabamba oder St.Cruz behandelt zu

werden.

Von den Ordensschwestern wird ausserdem ein Kindergarten geleitet, den 140 Vorschulkinder besuchen. Diese werden hier schon mit Grundbegriffen der Hygiene, Zähneputzen, Händewaschen und Sauberkeit allgemein, vertraut gemacht. Oft werden die Kinder nur gewaschen, weil es vom Kindergarten verlangt wird. Aufgenommen werden alle Kinder, gleichgültig ob die Eltern den Beitrag zahlen können oder nicht.

Im Ort gibt es zwei staatliche Grundschulen, eine für Jungen und eine für Mädchen. Ausserdem existiert ein Gymnasium - das einzige der Provinz - welches Bildungsstätte für etwa 400 Schüler ist und von spanischen Maristenbrüdern geleitet wird. Die Dominikanerinnen sind stark in der Erwachsenenbildung engagiert, es gibt die Gruppen der "Väter der Kindergartenkinder", "Mütter der Kindergartenkinder" und als grösste Organisation den "Club de Madres", einen Mütterclub. 1979 gegründet, vereinte er Mitte 1981 bereits 140 Mütter aus allen Schichten der Bevölkerung. Dass er somit für eine Pilotstudie geeignet ist, stellte schon Th.Weinke (1980) dar (142). Der Autor hatte die Gelegenheit in dem Club mehrere Vorträge u.a. über Empfängnisregelung, über die Chagaskrankheit und über parasitäre Erkrankungen zu halten. Parasiten, in der Regel Ascaris, sind durchaus bekannt, nur über ihre Übertragung und Bedeutung als Krankheitserreger herrscht völlige Unkenntnis.

An weiteren Einrichtungen ist die Cooperative zu erwähnen, die Genossenschaft, welche den Stromgenerator, die Tankstelle und die Wasserversorgung betreibt. Etwa 70% aller Haushalte haben Stromanschluss (142), die meisten einen Wasseranschluss. Das Wasser wird etwa drei Kilometer vom Dorf entfernt aus dem Fluss entnommen und über einen Zwischentank unverändert an die Verbraucher abgegeben. Ein seit Jahren vorhandener Filter konnte mangels Kenntnis seiner Funktionsweise

noch nicht in Betrieb genommen werden. Der Stromgenerator wird täglich sechs bis neun Stunden betrieben; das Hospital besitzt ein eigenes Aggregat. Zum Kochen dient in den meisten Haushalten Propangas; im Hospital steht als neue Energie Methangas ("Biogas") zur Verfügung, welches aus einer durch den Autor initiierten Biogasanlage gewonnen wird.

Eine Abwässerentsorgung gibt es nicht; wenige Haushalte haben eine Sickergrube. Die Defäkation erfolgt meist auf einem buschbewachsenen Hügel mitten im Dorf. Leider ist das Verständnis für die damit verbundenen hygienischen Komplikationen äusserst gering, so dass eine Entwässerung in der Rangliste der geplanten Investitionen eine geringe Stelle einnimmt. Ein Extrakt dieser Untersuchung soll deshalb auch auf spanisch übersetzt und der Behörde Comarapas übergeben werden, um die Notwendigkeit einer Entwässerung zu verdeutlichen.

3.5. Bevölkerung Sozialstruktur.

Abweichend von der Bevölkerung des übrigen Bolivien, welche zur Hälfte aus Indios, zu einem Drittel aus Mestizen und nur zu 8-10% aus Weissen besteht (3), ist das östliche Hochland fast ausschliesslich von Halbblutindianern bewohnt. So spricht auch der weitaus grösste Teil der Bevölkerung spanisch, nur wenige reines Quechua, die alte Inkasprache. Nach eigenen Schätzungen setzt sich die Bevölkerung Comarapas mit seinen etwa 2500 Einwohnern zu 90-95% aus Mestizen und zu 5-10% aus Weissen zusammen. Die Analphabetenrate der über Zehnjährigen liegt nach offiziellen Angaben bei 32% (138); das dürfte jedoch zu niedrig geschätzt sein. Die Mestizen bilden die breite Unterschicht, die zahlenmässig geringere Gruppe der Weissen dagegen die sozial wesentlich besser gestellte Ober- bzw. Mittelschicht. Während die Mestizen - Cholos genannt - meist

als Tagelöhner, Händler, Fahrer, also in Dienstleistungsberufen arbeiten oder kleine eigene Felder bewirtschaften, stellt der "weisse" Teil der Bevölkerung in Comarapa den Arzt, die beiden Zahnärzte, den Rechtsanwalt, zwei Ingenieure, etliche Ladenbesitzer, Schmied, Tischler und fast alle Lehrer. Viele von ihnen besitzen Rinderherden und/oder bewirtschaftete Felder.

Die Lebens- und Ernährungsgewohnheiten sowie die Behausungen sind für die jeweiligen Gruppen recht spezifisch und homogen. So ist der höhere Bildungsgrad der oberen Schicht überwiegend mit höherer Wohnqualität

Bild 2: Gehöft in Comarapa

und besserer Ernährung verbunden. Die Lebensgewohnheiten der unteren Schicht zeichnen sich durch minderwertige Wohnverhältnisse aus, meist strohgedeckte Lehmhütten, deren Dachgebälk unzählige Raubwanzen - Triatomeren- birgt (142).

In einem Raum leben nicht selten zehn Personen und

Bild 3: "Küche"

mehr; wenige haben ein eigenes Bett. Die Ernährung besteht überwiegend aus Kartoffeln, Mais und Nudeln, manchmal Reis. Diese Nahrung wird als "Comida"-Essen bezeichnet. In neuester Zeit wird an die Mitglieder des Müterclubs regelmässig Sojamehl, Sojaöl und Milchpulver ausgegeben. Die pro Kind verteilte Menge dürfte die Mangelernährung jedoch nicht wirksam ausgleichen.

4. Überblick über die gefundenen Parasiten

4.1. Protozoen

4.1.1 Balantidium coli

Das Balantidium coli (von βαλάντιον -Beutel) wurde zuerst von Malmstein 1857 beschrieben. Es gehört zur Art der Ciliaten und ist mit einer Länge von (30-) 60 - 150 (-200) µm die grösste beim Menschen vorkommende Protozoenart.

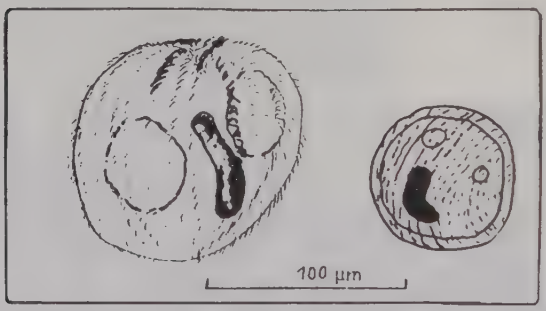


Abbildung 1: Balantidium coli

Das Balantidium coli ist eiförmig und mit reihenförmig angeordneten Wimpern bedeckt. An einem Ende befindet sich ein Zytosom, durch das die Aufnahme von Nahrungspartikeln und Schleimflocken zur Ernährung erfolgt. Ein gleichmässiges Schlagen der Wimpern führt zu einer kreiselnden, schraubenden Fortbewegung. Lichtmikroskopisch sind ferner ein Makronukleus und einige Vakuolen zu erkennen.
Die Vermehrung erfolgt durch Längsteilung. Die Übertragung erfolgt durch die 40-60 µ m grossen Zysten oder auch durch die Trophozoiten, welche bis zu zehn Tagen ausserhalb des Wirtes überleben können, allerdings nur bei ausreichender Temperatur und Feuchtigkeit (145).

Die Verbreitung ist weltweit mit einem Schwerpunkt in den Tropen. Der Anteil der infizierten Personen an der Gesamtbevölkerung wird mit 0-1% (Europa) bis zu 20% (Neuginea) angegeben (63). Hauptzwischenwirt ist das Schwein, auch Affen können in Frage kommen. Die Infektionsmöglichkeit über das Schwein wird jedoch von einigen Autoren in Zweifel gezogen (76). Im Menschen kommt es zu einer Vermehrung im Dick- und Blinddarm, welche oft symptomlos verläuft. In manchen Fällen kommt es jedoch zu einer Schädigung der Darmschleimhaut mit ausgedehnten, flaschenförmigen Ulcera und Nekrosen, was im Bild der Amöbenruhr entspricht. Diskutiert wird, inwieweit die Fähigkeit der Erreger zur Bildung von Hyaluronidase an diesem Prozess Anteil hat (76). Das Krankheitsbild imponiert durch massive, blutigschleimige und wässrige Durchfälle ("Balantidenruhr")(1). Davon zu unterscheiden ist die chronisch-asymptomatische Form mit intermittierenden Durchfällen.
Die Diagnose erfolgt durch direkten Erregernachweis; zur Therapie verwendet man Metronidazol, Carbasone und Tetrazykline (76).

4.1.2. Chilomastix mesnili

(von χεῖλος - Lippe und μάστιξ - Geissel). Das Flagellat wurde erstmals eindeutig von Wenyon (1910) beschrieben . Die Angaben über die Inzidenz schwanken zwischen 1.4 (22) und 51% (66) der Untersuchten. Der länglich birnenförmige Körper misst etwa 7 (3 - 10)x15 (6-20) Mikron. Ein grosses Zytosom wird von zwei Lippen (daher der Name) abgeschlossen, an welchen die drei Geisseln ansetzen (123). Das Vorderende ist breit abgerundet, das Hinterende dornförmig ausgezogen (siehe Abb.). Auffällig ist die um den Körper laufende spiralige Einkerbung, welche lichtmikroskopisch gut zu erkennen ist. Recht typisch ist ferner

die schnelle, zusammenfaltend - schraubende Vorwärts-

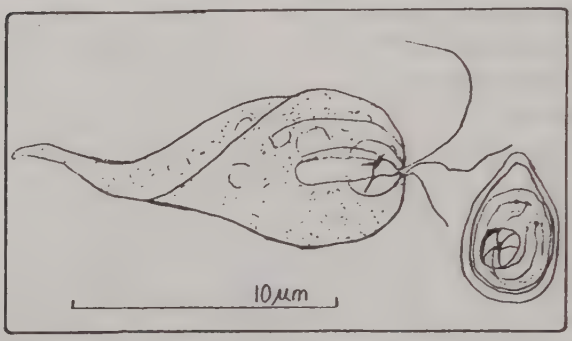


Abbildung 2: Chilomastix mesnili

bewegung. Die Zysten sind farblos, zitronenförmig und 7- 10 µm x 4.5 - 6 µm gross; sie finden sich meist im geformten Stuhl. Die Vermehrung erfolgt durch Längsteilung (22), die Verbreitung durch Zysten in verseuchter Nahrung. Auch werden Fliegen als Vektoren diskutiert. Ausser den Menschen gelten Affen als Wirte, über den Befall durch andere Tiergattungen besteht Unklarheit (31). Im allgemeinen gilt Chilomastix als harmlos, wenn dies auch immer wieder in Frage gestellt wird (6,22). Die Diagnose wird im allgemeinen lichtmikroskopisch gestellt (44,131), therapeutisch erweisen sich Metronidazol, Trichomycin, Monomycin und Levarin als wirkungsvoll.

4.1.3 Giardia Lamblia

Giardia lamblia (nach Giard und Lambl) wurde wahrscheinlich schon 1681 von Leeuwenhoek in Amsterdam beobachtet, zum erstenmal beschrieben von Lambl 1859. Cercomonas intestinalis, Megastoma enterica, Lamblia intestinalis, Giardia intestinalis und Giardia enterica sind veraltete Synonyma. Die Verbreitung ist

weltweit mit einem gehäuften Vorkommen in warmen Ländern. Die Grösse beträgt 7 (5 bis 15) x 14 (9.5 - 20) Mikron (123). Das Kopfende ist rund, das hintere Ende spitz zulaufend, das ganze schüsselförmig gebogen mit einer ovalen Saugplatte auf der konvexen Seite. Sehr auffällig sind die beiden grossen Kerne, welche im Lichtmikroskop wie ein Gesicht wirken und dadurch eine Verwechslung mit anderen Flagellaten praktisch ausschliessen. Unverwechselbar sind auch die längsovalen, etwa 7.5 x 10.5 Mikron grossen Zysten (s. Abbildung).

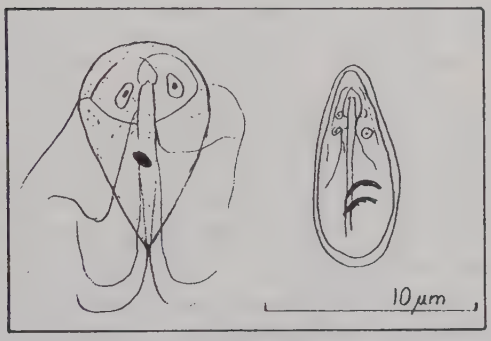


Abbildung 3: Giardia lamblia

G. Lamblia kommt hauptsächlich im Duodenum, aber auch im gesamten übrigen Dünndarmbereich vor. Im geformten Stuhl findet man die Zysten, in wässrigen Durchfällen auch die Trophozoiten. Die Übertragung erfolgt durch verunreinigte Nahrungsmittel und Trinkwasser, in welchem die Zysten bis zu vier Tagen überleben können. Ausser den Menschen kommen Affen als Wirte in Frage , nach Faust ist auch Übertragung auf Hunde möglich (22). Fliegen, Schaben, Ratten und Mäuse sollen auch als Überträger in Frage kommen. In zahlreichen Untersuchungen wurden Durchseuchungsraten von (1-)5-22 (-50)% der Untersuchten festgestellt (22). Damit wird Giardia Lamblia zum häufigsten intestinalen Flagellat

beim Menschen. Die - fakultative - Pathogenität von G.L. wird inzwischen allgemein anerkannt (2,9,37,38,48,70,101,117,120,122). Der Befall kann mit einem ausgeprägten Malabsorptionssyndrom einhergehen, welches bis zur Anorexie führen kann. Zur Behandlung haben sich Atebrin und Metronidazol als wirkungsvoll erwiesen (37).

4.1.4 Enteromonas hominis

(ἔντερον - Darm, μονάς - Monade). Das nur etwa 4,5 (3-6) x 6 (4-8) Mikron grosse Flagellat wurde erstmals von da Fonseca (1915) in Brasilien beschrieben. Im Lichtmikroskop zeigt der farblose, tropfenförmige, rundlich - bis ovale Trophozyt hüpfend - schnellende Bewegungen (19,22,44). Beim Nachlassen der Beweglichkeit kann man drei vordere Geisseln und eine vom spitz zulaufendem hinteren Ende ausgehende stachelförmige Geissel erkennen (22). Die Zysten sind etwa 3,5 x 7 Mikron gross und im ungefärbten Präparat kaum zu erkennen. Der Nachweis kann im Nativpräparat erfolgen (131). Bei Färbungen verliert der Trophozyt seine rundliche Form und nimmt länglich gestreckte Gestalt an (44).

Weder die bevorzugte Lokalisation im menschlichen Darm noch irgendwelche Krankheitszustände sind in Verbin-

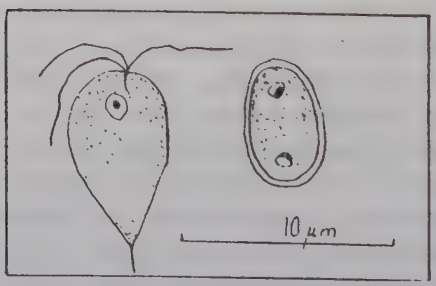


Abbildung 4: Enteromonas hominis

dung mit Enteromonas eindeutig bekannt (22). Die Inzidenz schwankt zwischen 0% und 10% (132) der Untersuchten. In verschiedenen Untersuchungen zeigte er sich empfindlich gegen Metronidazol.

4.1.5 Trichomonas hominis

(θρίξ - Haar, μονάς - Monade) Davaine, 1861
Gebräuchliche Synonyma sind Pentatrichomonas hominis, Monocercomonas hominis, Trichomonas intestinalis, Trichomonas centusa, Tritrichomonas hominis, Pentatrichomonas ardin delteili (22). Die Verbreitung ist weltweit mit einem Schwerpunkt in Tropen und Subtropen (18). Der durchschnittlich 10 - 12 (7 - 15) Mikron lange, birnenförmige Flagellat bewegt sich mit sehr heftigen, zuckenden Bewegungen schnell vorwärts. Wenn die Beweglichkeit nachlässt, kann man lichtmikroskopisch die 3 - 5 Geisseln und vor allem die undulierende, die ganze Rückseite entlangziehende Membran gut erkennen, welche Trichomonas von allen anderen menschenparasitären Flagellaten klar unterscheidet (22,31). Auch ist oft das Axostylum als dünnes, drahtförmiges Gebilde zu erkennen, welches sich durch den gesamten Körper erstreckt und ein spitzes, schwanzähnliches Gebilde formt (76). Bei den bereits weniger beweglichen Exemplaren zeigt sich eine Tendenz zur Abrundung und zur Ausbildung von Pseudopodien, was eine Verwechslung mit Amöbenarten denkbar macht (44,76). Bei geduldiger Beobachtung sieht man jedoch immer wieder die oft abrupte Umwandlung in das Flagellat mit seinem bekannten Aussehen. Die Vermehrung erfolgt durch Längsteilung, ein Zystenstadium ist nicht nachgewiesen. Die Angaben über die Inzidenz schwanken wie bei den anderen Flagellaten erheblich, zwischen 0.6% und 5.8% in den USA (22,113) und 0.1% und 11.9% in tropischen Ländern (132). Trichomonas ist gegen Umwelteinflüsse ziemlich resistent. Bei Zimmertemperatur sind in einer Stuhlprobe noch nach 8 Tagen (46), nach

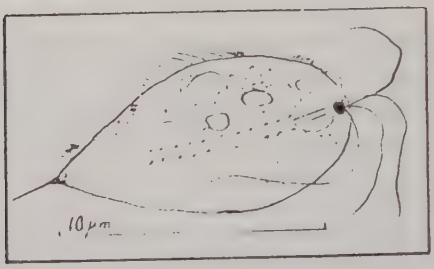


Abbildung 5: Trichomonas hominis

anderen Untersuchungen sogar noch nach einem Monat lebende Trophozyten nachzuweisen. Ausser dem Menschen sind keine Zwischenwirte bekannt, über Infektionen von Affen und Katzen wurde berichtet (76). Auch wenn Trichomonas hominis allgemein als harmlos gilt, ist dies nicht unumstritten (18,19,74). Da es fast ausschliesslich in flüssigen oder halbflüssigen Stühlen nachgewiesen wird, wird es von einigen Autoren immer wieder in ursächlichen Zusammenhang mit einer Durchfallerkrankung gebracht. Zur Behandlung eignet sich Metronidazol.

4.2 Cestoda

4.2.1 Hymenolepis nana

(ὑμήν -Haut, λεπίς -Hülse, nanus - Zwerg) Bilharz 1852
Der Zwergbandwurm ist 10-25 mm lang und 0.5-0.7 mm dick. H. nana ist ein weltweit vorkommender Parasit, besonders häufig in den tropischen Regionen und allgemein in Gebieten mit schlechter Hygiene.
Der Skolex hat 4 Saugnäpfe und einen einfachen Hakenkranz; darauf folgen etwa 200 Endglieder. Die Eier sind leicht elliptisch, etwa 40x50 µm gross und besitzen eine äussere und innere Hülle; der Zwischenraum ist mit einer klaren Flüssigkeit gefüllt. Innerhalb der inneren Hülle befindet sich die Larve (oncosphä-

re). Hymenolepis nana nimmt unter den Cestoden eine Sonderstellung ein, da der Mensch sowohl Zwischenwirt als auch Endwirt ist. Selbstinfektionen besonders bei Kindern spielen daher eine grosse Rolle. eine Übertragung über Zwischenwirte (bes.Flöhe) ist auch möglich (145); ferner soll in seltenen Fällen ein Befall mit morphologisch identischen H.nana fraterna der Ratten und Mäuse vorkommen.

Das Krankheitsbild verläuft - abgesehen von den häufigen latenten Infektionen - unter dem Bild unklarer Magen-Darmbeschwerden, behandelt wird mit Niclosamid.

4.3 Nematoda

4.3.1 Ascaris lumbricoides (Linné 1758)

(von ἀσκαρίς -Eingeweidewurm, Lumbricus - Regenwurm,
εἰδής - ähnlich)

Der Spulwurm ist weltweit verbreitet mit einer Häufung in Gebieten feuchtwarmen Klimas und bei schlechten Hygienebedingungen. Befallsraten von 90% sind in solchen Gebieten keine Seltenheit (76).

Die im Dünndarm lebenden erwachsenen Ascariden sind 15-25 cm lang, rosafarben und bleistiftdick. Die bräunlichen, etwa 45 x 60 Mikron grossen Eier sind lichtmikroskopisch unverwechselbar. Durch ihre mehrschichtige Hülle sind sie besonders widerstandsfähig und können in feuchtem Milieu jahrelang überleben (76,89). Nach 3-6 Wochen entwickelt sich eine 2.Larve. Durch Aufnahme dieser larvenhaltigen Eier erfolgt die Infektion. Im Dünndarm dringen die Larven in die Venen oder Darmwand ein, um über die Leber in die Lungen zu wandern. Dabei kann es zu Infiltration, Hämorrhagien, Pneumonien, allergischen Reaktionen bis hin zum schweren Asthma mit Todesfolge kommen.

Nach mehreren Häutungen erreichen die Larven über Luft- und Speiseröhre wieder den Verdauungstrakt, wo

sie sich im Dünndarm, ihrem Bestimmungsort, zum adulten Stadium entwickeln. Hier können sie bei massivem Befall zu abdominalen Beschwerden führen, sogar zum Dünndarmileus (72). Auch Eindringen in Gallen- und Pankreasgänge mit entsprechender Symptomatik ist möglich.
Übertragen werden die Eier mit kontaminierten Nahrungsmitteln, verschmutzter Erde und seltener durch Trinkwasser. Auf Grund der Klebrigkeit der Hülle ist eine Verschleppung durch viele Tierarten einschliesslich Insekten möglich.
Zur Behandlung eignen sich Piperazin-Präparate, Mebendazol, und viele andere.

4.3.2 Trichuris trichiura (Röderer 1761).

(θρίξ - Haar, οὐρά -Schwanz) Synonyma: Trichocephalus dispar, Peitschenwurm.
Trichuris trichiura kommt weltweit, überwiegend jedoch in feuchtwarmen Gebieten mit niedrigem Hygienestand vor. Die 3-5 cm langen adulten Parasiten leben hauptsächlich im Blinddarm und in der Appendix, wo sie in den Schleimhautfalten verankert Blut aufnehmen.
Die dickschaligen, gelbbraunen, länglichen (etwa 50 Mikron langen) Eier mit ihren hyalinen Polpröpten sind lichtmikroskopisch eindeutig zu identifizieren. Innerhalb einer Woche entwickelt sich eine Larve; die Eier bleiben in feuchtwarmer Umgebung jahrelang infektionstüchtig. Die Übertragung erfolgt durch verschmutzte Nahrung, Trinkwasser und auch direkt.
Die Inzidenz schwankt zwischen 0-5 % in den USA und Europa und 80% in tropischen Regionen (24,76).
Bei ausgeprägtem Befall (Trichuriasis) kann es zu hämorrhagischen Diarrhoen und Abdominalkoliken, Gewichtsverlust und Anämie kommen.

5. Eigene Untersuchungen

5.1. Material

5.1.1 Auswahl der Probanden

Untersucht wurden 133 Kinder im Alter von 0-6 Jahren. Die Auswahl erfolgte in Comarapa bzw. Saipina über die Mütterclubs, in denen alle sozialen Schichten der Bevölkerung annähernd anteilmässig vertreten sind (142). Da entsprechend der Anteil an Müttern und Kindern aus der sozialen "Oberschicht" zu gering war, um eine Vergleichsgruppe zu bilden, wurden zusätzlich aus dieser Schicht Familien aufgefordert, Kinder entsprechenden Alters zur Untersuchung zu bringen. Aufgefunden wurden sie durch Hinweise des Dorfarztes und der Ordensschwestern, da diesen die Verhältnisse am besten bekannt waren. Wenn man davon ausgeht, dass die soziale Oberschicht etwa 5% der Bevölkerung stellt (s.o.) - das entspräche etwa 120 Personen - und weiter in Betracht zieht, dass nach dem offiziellen Zensus der Bevölkerung 1977 (138) der Anteil der Kinder bis zu sechs Jahren bei ungefähr 23% liegt, kann man davon ausgehen, dass mit den 22 untersuchten Kindern die gesamte "Oberschicht" erfasst ist.
Im Tal von San Mateo wurden sämtliche Bewohner - nach den Angaben des "Corregidor" (in etwa mit Gemeindesekretär zu übersetzen) um 150 Personen - aufgefordert, mit ihren Kindern zur Untersuchung zu kommen. Da gleichzeitig eine kostenlose Sprechstunde abgehalten wurde sowie die Anwesenheit eines Mediziners in einer derart abgelegenen Region ein ganz aussergewöhnliches Ereignis darstellte, kann man davon ausgehen, dass alle in Frage kommenden Kinder untersucht wurden.

5.1.2 Untersuchte Materialien

Eingeleitet wurde das Verfahren durch einen Vortrag im Mütterclub, in dem ausführlich auf Bedeutung und Ge-

fahren der Parasiten hungewiesen wurde. Das Angebot einer kostenlosen Untersuchung und - bei positivem Untersuchungsergebnis - kostenloser Therapie wurde von den Müttern mit Begeisterung aufgegriffen. Eine grosse Erleichterung war, dass die Mehrzahl der Mütter schon einmal an einer klinischen Studie teilgenommen hatte (142).
Diejenigen, welche Kinder im Alter bis zu sechs vollendeten Lebensjahren hatten (72 Monaten) , wurden zu bestimmten Tagen in das Hospital bestellt. Es wurden die in Deutschland üblichen Plastikcontainer mit Löffelchen ausgegeben und mit den Namen der Kinder gezeichnet. Bei den nicht alphabetisierten Müttern wurden einfache Symbole nach ihren Vorschlägen gewählt. Auf die Notwendigkeit, den Stuhl sofort nach dem Absetzen zur Untersuchung zu bringen, wurde mehrfach eindringlich hingewiesen.

5.2 Methoden

5.2.1 Koproskopie

Die Stuhlproben wurden zuerst makroskopisch beurteilt und dabei vier Formen von Beschaffenheit unterschieden:

- hart
- weich, geformt
- breiig
- flüssig

Zusätzlich wurde das Vorkommen von Blut oder Schleim vermerkt.
Die Untersuchung der Proben erfolgte dermassen, dass aus jedem Behälter mittels einer Platinöse zweimal zwei Proben auf zwei Objektträger aufgebracht wurden. Auf einem wurden sie mit jeweils einem Tropfen physiologischer Kochsalzlösung versetzt, auf dem anderen mit je einem Tropfen Lugolscher Lösung. Alle vier Proben wurden dann mit Deckgläsern abgedeckt und direkt lichtmikroskopisch untersucht. Das Verfahren

entspricht der in den grossen parasitologischen Labors Boliviens üblichen Vorgehensweise (148).
Zur Untersuchung diente ein Zeiss Binokular mit Phasenkontrasteinrichtung; in San Mateo ein Monokular (von O.Himmler, Type 22282E). Zuerst wurde der gesamte Ausstrich mit zehnfacher Vergrösserung mit und ohne Phasenkontrast abgesucht und dabei die Eier der Helminthen bestimmt und gezählt, um das Ausmass des Befalles abschätzen zu können . Mit wenigen Ausnahmen waren bei dieser Vergrösserung schon Bewegungen von Protozoen zu erkennen. Die Differenzierung der Protozoen erfolgte bei 40facher Vergrösserung; falls dabei die Zuordnung nicht eindeutig vorgenommen werden konnte, folgte eine Betrachtung bei 100facher Vergrösserung mit Ölimmersion. Dies erfordert einiges Geschick und hat zur Voraussetzung, dass die Beweglichkeit der Protozoen schon nachgelassen hat, führt aber dann auch zu einem eindeutigen Ergebnis.

5.2.2 Bestimmung des Hämatokrit

Den Kindern wurde ein Tropfen Kapillarblut aus der Fingerbeere mittels eines Kapillarröhrchens entnommen, dieses an den Enden zugeschmolzen und 5 Minuten bei 3000 upm zentrifugiert. Die Bestimmung des Hämatokrit erfolgte mit einem Hk-Ablesegerät (Rolco-Abaco).

5.2.3 Erfassung klinischer Daten

Bei den Kindern wurden Grösse, Gewicht und Mikro-Hämatokrit bestimmt; in San Mateo musste jedoch auf die Bestimmung der letzteren beiden Angaben verzichtet werden, da für den Transport aller erforderlichen Materialien nur ein Maultier zur Verfügung stand.
Die Anamnese wurde über die Eltern erhoben, wobei anhand eines halboffenen Fragebogens folgende Angaben eingeholt wurden:

A) Allgemeine Angaben:

- Name, Vorname, Wohnort

- Alter in Monaten
- Besuch von Kindergarten oder Grundschule

B) Anamnese des klinischen Befindens

Schwerpunkt der Anamnese waren Fragen nach Appetit, Stuhlgang und Neigung zu Übelkeit (Erbrechen). Beim Appetit wurden zwei Gruppen unterschieden: Kinder mit fast ausnahmslos gutem Appetit und Kinder mit mässigem bis schlechtem Appetit.
Zum Stuhlgang wurde gefragt, mit welcher häufigkeit bei den Kindern Durchfälle aufträten. Nach Angaben wurde in drei Gruppen unterteilt:
a) seltener Durchfall (bis zu einmal im Monat),
b) intermittierende Durchfälle (ein bis zweimal in der Woche ungeformter Stuhl),
c) regelmässig ungeformter Stuhl. Bei "Übelkeit" wurde zwischen selten - weniger als alle 2 Wochen Anfälle von Übelkeit mit Erbrechen - und häufig, d.h. 1-2 mal wöchentlich Übelkeit mit Erbrechen, unterschieden.
Ferner wurde eine allgemein orientierende klinische Untersuchung der Kinder vorgenommen.

C) Ernährungsanamnese

Hier wurde gefragt, ob und wie häufig das betroffene Kind folgende Nahrungsmittel zu sich nimmt:
- Brustmilch,Pulvermilch Kuhmilch
- Gemüse, Obst
- Fleisch
- Getränke, wobei erfragt wurde, ob das Kind überwiegend oder ausschliesslich "saubere" Getränke, d.h. Flaschen oder abgekochtes Wasser oder meist ungereinigtes Wasser zu sich nimmt.

5.2.4 Erfassung soziepidemiologischer Daten

Zur Erfassung der Wohnverhältnisse und der allgemeinen

Lebensumstände wurden bei den Familien Hausbesuche vorgenommen und anhand eines halboffenen Fragebogens folgende Angaben eingeholt:

A) Zu den Wohnverhältnissen:
- Anzahl der Wohnräume
- Anzahl der Betten
- Anzahl der Bewohner
- Art der Decke; unterschieden wurden zwei Formen,
a) saubere Decken aus Wellblech oder mit einer sauberen Zwischendecke versehene Räume,
b) unsaubere Decken, Dächer mit Ziegeln oder Erde und Stroh gedeckt
- Art der Wände:
a) glatt verputzt
b) schlecht oder garnicht verputzt
- Art des Fussbodens:
a) unsauberer Boden aus gestampfter Erde oder Ziegeln oder
b) sauberer Fussboden aus Zement oder Fliesen
- Fliessendes Wasser: vorhanden/nicht vorhanden
- Abort beim Haus: vorhanden/nicht vorhanden

B) Haustiere, mit denen die Kinder in Berührung kommen, insbesondere
- Schweine
- Hühner
- Enten
- Hunde
- Katzen;
häufig vorkommende Insekten, insbesondere
- Fliegen
- Mücken
- Flöhe
- Raubwanzen

C) Hygiene: Gewohnheiten und Aspekte der Familienangehörigen sowie des Kindes. Dabei wurden beurteilt: Die Sauberkeit der Eltern und des Kindes mit jeweils drei

Möglichkeitem: sauber, mässig sauber/unsauber oder ausgesprochen unsauber. Es wurden ferner Angaben eingeholt über das Waschen der Personen und der Kleidung; hierbei wurde auf den Ort Wert gelegt, d.h. im Hause oder im Fluss.
Ferner wurde festgestellt, ob das Kind überwiegend beschuht oder barfuss geht.

D) Zum Ausbildungs- und Erwerbsniveau der Eltern wurden Schulart und Dauer des Schulbesuchs beider Eltern erfragt bzw. weiterführende Ausbildung.

E) Der Beruf des Vaters wurde festgestellt und zur Auswertung folgende Gruppen eingeordnet:
1) Tagelöhner, unsicheres und niedriges Einkommen, Kleinbauer
2) Angestellter mit überwiegend regelmässigem und sicherem Einkommen
3) Selbständiger: regelmässiges und hohes Einkommem
4) Selbständiger Bauer mit ausreichendem bis gutem, aber nicht sicherem Einkommen.
Bei der Mutter wurde unterschieden, ob sie einem eigenen Beruf nachgeht oder nicht.

5.2.5 Anthropometrie

Die gewonnenen Daten von Grösse, Gewicht und Alter wurden mit den Growth charts des U.S. Dep. of Health verglichen (90). Die Standardabweichungen (SD) der Grösse im Verhältnis zum Alter, des Gewichtes im Verhältnis zum Alter und der Grösse im Verhältnis zum Gewicht wurden für jedes Kind errechnet:

$$\frac{(x - \text{Median})}{\text{Linke oder rechte SD}}$$

Als Grenzwerte des Normbereiches wurden 2 Standardabweichungen gewählt (140). Alle Kinder, deren Gewicht im Verhältnis zur Grösse unterhalb -2SD dieser Grenze lagen, wurden als zu dünn (wasted) ; Kinder deren Grösse im Verhältnis zum Alter unterhalb -2 SD lag als zu klein (stunted) eingestuft. Diejenigen, bei wel-

chen beide Parameter unterhalb der Grenzen lagen, wurden als zu klein und zu dünn (wasted + stunted) eingeordnet (140,141).

5.2.6 Auswertung

Zur Auswertung wurden alle Angaben des Fragebogens in einem Codierungsplan verarbeitet. Nach diesem Code wurden alle gewonnenen Antworten verschlüsselt und anschliessend auf Lochkarten übertragen.
Gerechnet wurde unter Verwendung des SPSS 8 Programmpaketes (7) auf der Cd 170-835 der Zentraleinrichtung Datenverarbeitung der Freien Universität Berlin.

5.2.7 Statistische Auswertung

Bei allen Kreuztabellierungen wurde der Chiquadrat-Test durchgeführt, bei vierfeldrigen (2x2) Tabellen wurde darüber hinaus bei Stichproben von mehr als 20 Fällen die Yates-Korrektur, bei Stichproben von weniger als 20 Fällen Fisher's exakter Test durchgeführt. Alle Angaben im Text beziehen sich in diesen Fällen (2x2 Tabellen) auf die korrigierten Werte. Für Werte mit Rangskalenniveau wurden der Man - Whitney - U Test (110) sowie die Rangvarianzanalyse nach Kruskal - Wallis (110) durchgeführt.
Als "signifikant" wurden alle Tests mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit unter fünf Prozent ($p<0.05$) eingestuft. Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von weniger als einem zehntel Prozent ($p < 0.01$) wurden die Ergebnisse als "hochsignifikant" bezeichnet.

5.3 Ergebnisse

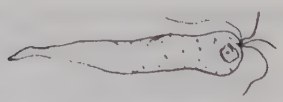
5.3.1 Zahl,Alter und Geschlecht der untersuchten Kinder

Untersucht wurden 133 Kinder im Alter zwischen 3 und 74 Monaten. Davon 69 Jungen (51.9%) und 64 Mädchen (48.1%). Bei der Auswertung werden die Kinder in

drei Altersgruppen zusammengefasst: Gruppe 1 beim Alter von bis zu 12 Monaten, Gruppe 2 bei einem Alter von 13 bis zu 36 Monaten und Gruppe 3 bei einem Alter von 37 bis zu 74 Monaten. Dann wurde verglichen, ob und bei welchen Spezies es eine Altersabhängigkeit gibt.
Dabei ergab sich bei Ascaris und Trichuris eine signifikante Zunahme des prozentualen Befalles mit einem Maximum in der höchsten Altersstufe. Bei den übrigen Helminten zeigte sich dieselbe Tendenz deutlich, wenn auch nicht signifikant. Bei den Protozoen dagegen zeigte sich eine kräftige (signifikante) Zunahme des anteiligen Befalles zwischen dem zweiten und dritten Lebensjahr; danach war keine weitere Zunahme festzustellen. In den drei Graphiken sind diese Verläufe in Form von Kurven dargestellt (Abbildung 7,8,9).

5.3.2 Ergebnisse der Koproskopie

Es wurden bei 89 (also 66.9%) der untersuchten Kinder insgesamt mehr als 10 verschiedene Parasiten nachgewiesen. Die Tabelle 1 gibt Art und Häufigkeit der einzelnen Spezies an. Bei den nicht identifizierten Flagellaten handelte es sich um etwa 3 x 7 Mikron kleine, längliche Exemplare (siehe Zeichnung).



Am ehesten ist an eine kleine Form von Chilomastix mesnili zu denken (63), da diese jedoch von der seltenen Spezies Embadomonas lichtmikroskopisch nicht eindeutig unterschieden werden kann, wurde auf eine Zuordnung verzichtet. Bei den "anderen Nematoden" handelte es sich in 4 Fällen um Uncinarien (Ankylostoma duodenale oder Necator americanus) , in 2 Fällen um Trichostrongylus spezies und in 2 Fällen um Nematodenlarven. In 44 Fällen (33.1%) konnte ein Parasit nachgewiesen werden, in 27 Fällen (20.3%) zwei Spezies von Parasiten, in 13 Fällen (9.8%) drei, in 4 Fällen (3.0%) vier verschiedene Sorten und in einem Falle (0.8%) sogar

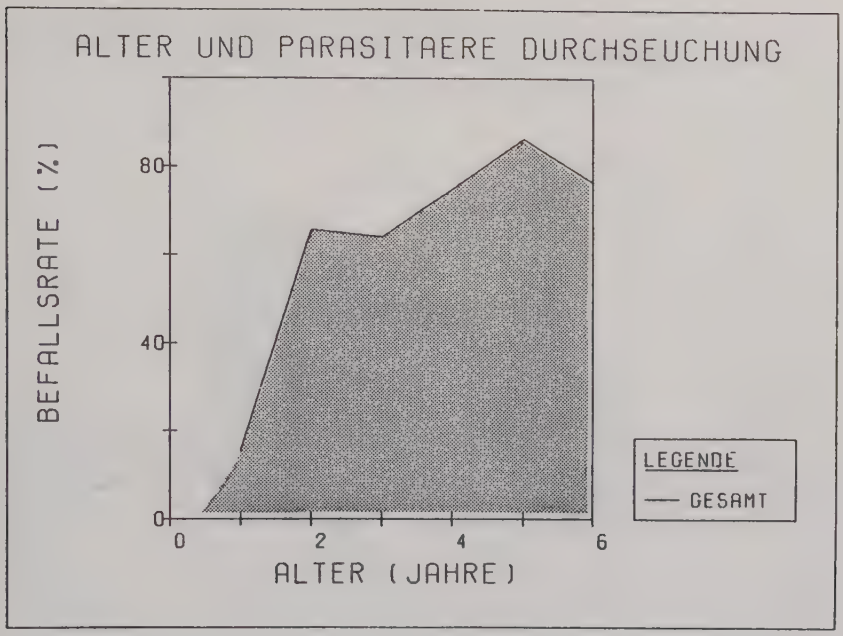


Abbildung 7: Alter und Parasitenbefall

fünf verschiedene Parasiten. Bei den Helminten handelte es sich in 45 Fällen um einfachen, in 13 Fällen um doppelten und in 3 Fällen um Befall mit drei verschiedenen Helminten.
An Flagellaten fanden bei 30 Kindern eine Art, bei 11 zwei Arten und bei 5 Kindern 3 verschiedene Arten. Am häufigsten kamen dabei vor:

Ascaris und Trichuris	in 16 Fällen
Ascaris und Chilomastix	8
Ascaris und Lamblia	7
Chilomastix mit Lamblia	8

5.3.3 Ergebnisse der Hämatokritbestimmung

Bei insgesamt 105 Kindern wurde der Hämatokrit-Wert bestimmt. Der niedrigste Wert lag bei 30%, der höchste bei 47% mit einem Median von 38.7% und einer Standar-

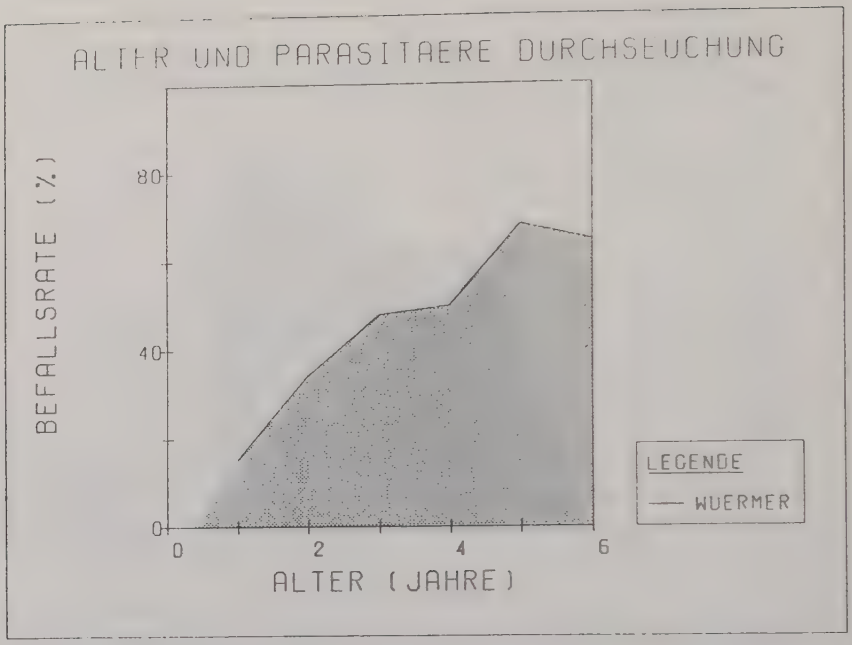


Abbildung 8: Alter und Helminthenbefall

dabweichung von + - 3.30.
Es fiel eine auffällige Verschiebung des mittleren HK bei parasitenfreien Kindern im Gegensatz zu denen mit Parasitenbefall auf. Daraufhin wurden Rangvarianzanalysen der Hämatokritwerte mit den einzelnen Parasiten als Trennvariablen durchgeführt. Hierbei zeigte sich, daß Kinder mit ausschließlichem Ascaris- oder Giardia-Befall signifikant niedrigere Hämatokritwerte als parasitenfreie Kinder hatten (Tabelle 3). Zu allen anderen Spezies war keinerlei Beziehung erkenntlich. Die Tabelle 3 zeigt die genannten Ergebnisse. Danach wurden dieselben Teste mit den Nahrungsmitteln als Trennvariablen durchgeführt. Dabei trat interessanterweise ein sehr deutlicher Zusammenhang zwischen regelmässiger Aufnahme von Obst und Gemüse und den Hämatokritwerten hervor, während weder zu Fleisch- noch zu

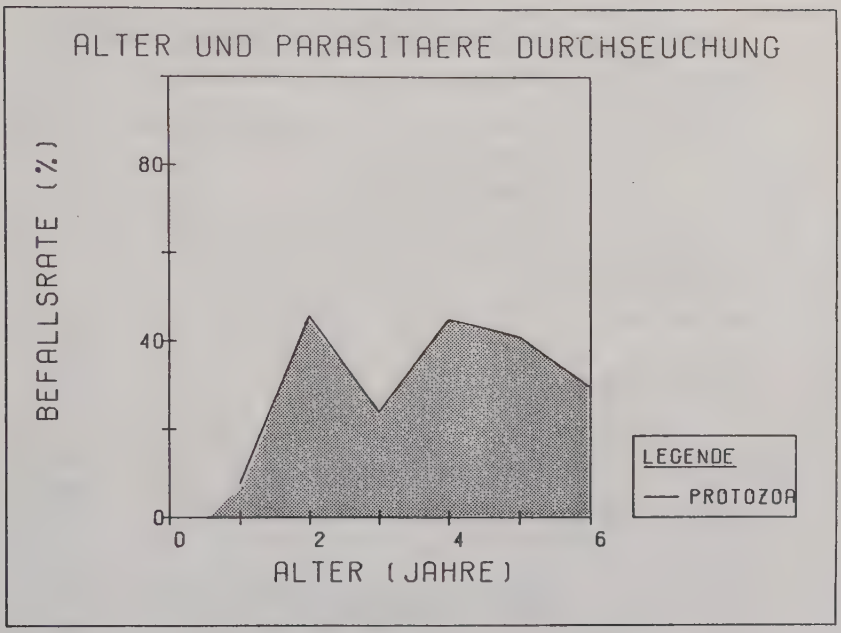


Abbildung 9: Alter und Flagellatenbefall

Milchnahrung ein Bezug zu erkennen war. Tabelle 4 fasst die Ergebnisse zusammen. Sowohl für die Parasitosen als auch für die Nahrung wurden die Ergebnisse anhand der Kinder aus Comarapa überprüft, um etwaige geographische Einflüsse (z.B. Höhenunterschiede) auszuschliessen. Dabei wurden die oben beschriebenen Ergebnisse ausnahmslos bestätigt.

5.3.4 Ergebnisse der klinisch - anamnestischen Untersuchung

A) Körperliches Befinden

Der Schwerpunkt der Anamnese lag auf den Angaben über Appetit, Neigung zur Übelkeit und Verdauung. Überwiegend guten Appetit hatten 92 oder 70.2% der Kinder, eher schlechten entsprechend 39 oder 24.8%. Neigung zu Übelkeit/Erbrechen, mehr als einmal pro Woche, zeig-

Tabelle 1: Gesamtübersicht der gefundenen Parasiten

Anzahl / Prozent	Gruppen				
	Comarapa		Saipina	San Mateo	Total
	Ober-schicht	Unter-schicht			
	(22)	(49)	(39)	(23)	(133)
Protozoen					
Amöben sp.	0 *)	3	0	0	3
	0 **)	6.1	0	0	2.3
Balantidium c.	0	1	1	0	2
	0	2.0	2.6	0	1.5
Chilomastix m.	2	18	4	3	27
	9.1	36.7	10.3	13.0	20.3
Enteromonas h.	1	6	1	0	8
	4.5	12.2	2.6	0	6.0
Giardia l.	1	12	7	2	22
	4.5	24.5	17.9	8.7	22
Trichomonas h.	2	6	0	0	8
	9.1	12.2	0	0	6.0
n.identifiz.	2	0	0	0	2
Flagellaten	9.1	0	0	0	1.5
Helminthen					
Ascaris l.	4	26	0	17	47
	18.2	53.1	0	73.9	47
Hymenolepis n.	0	7	5	0	12
	0	14.3	12.8	0	9.0
Nematoda sp.	0	0	3	4	7
	0	0	7.7	17.4	5.3
Trichiuris t.	0	8	0	12	20
	0	16.3	0	52.2	15.0
Parasiten total	8	44	17	20	89
	36.4	89.8	43.6	87.0	66.9

*) Anzahl **) Prozent

Tabelle 2: Mehrfachbefall						
Anzahl der Spezies	0	1	2	3	4	5
Anzahl der Kinder						
absolut	44	44	27	13	4	1
relativ (%)	33	33	20	10	3	1

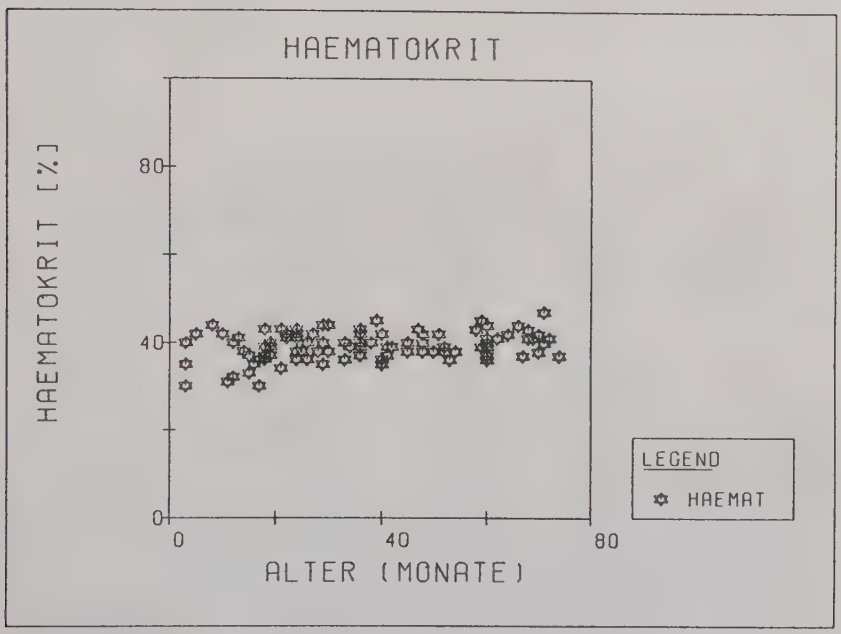


Abbildung 10: Hämatokrit in Abhängigkeit vom Alter

ten 23 (20.9%) Kinder. Neigung zu intermittierender Diarrhoe (2-3 x pro Woche) zeigten 63 oder 48.1% Kinder, fast ständige Diarrhoe wurde bei 4 oder 3.1% Kindern angegeben. Um einen Vergleich zwischen Befinden und Parasitenbefall zu ermöglichen, wurden Kinder, bei welchen nur eine einzige Spezies nachgewiesen worden war, mit parasitenfreien Kindern verglichen. Dies konnte auf grund der Fallzahlen nur für Ascaris l.,

Tabelle 3: Hämatokrit und Parasitose

Spezies		Anzahl	Median-Werte	Signifikanz
Ascaris	pos	15	39.2	signifikant
	neg	39	40.4	(p = 0.05)
Giardia	pos	6	38.0	signifikant
	neg	39	40.4	(p = 0.04)

Tabelle 4: Hämatokrit und Ernährung

Nahrungsmittel		Anzahl	Median-Werte	Signifikanz
Fleisch	+	13	39.6	nicht sign.
	-	92	39.6	(p = 0.82)
Kuhmilch	+	23	39.0	nicht sign.
	-	82	39.7	(p = 0.81)
Obst	+	25	40.4	hochsign.
	-	80	38.9	(p = 0.003)
Gemüse	+	23	40.4	sign.
	-	82	39.0	(p = 0.012)

Zeichenerklärung:
(+) regelmässig, (-) gelegentlich/selten

Chilomastix m., Giardia l. und Hymenolepis durchgeführt werden. Die Ergebnisse zeigt Tabelle 5. Auffällig war das häufige Zusammentreffen von Giardia und Ascaris mit Klagen über Appetitlosigkeit. Hymenolepis-Befall ging mit gehäuften Klagen über Übelkeit/Erbrechen einher. Ascaris, Chilomastix und Giardia traten öfter bei Kindern auf, bei denen eine Neigung zu Durchfall angegeben worden war. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass Giardia überwiegend in Zystenform in festen Stühlen nachgewiesen worden war.

Tabelle 5: Zusammenhang zwischen Parasitenbefall und körperlichem Befinden

	Appetit-losigkeit	Erbrechen (Übelkeit)	Durchfall
parasitenfreie Kinder (44) *)	5 *)	3	10
	11,4 **)	7,3	22,7
ausschliesslich befallen mit:			
Ascaris (19)	7	3	10
	36,8 **)	20	52,6
	0,4 ***)	0,38	0,04
Hymenolepis (4) nana	1	3	2
	25	75	50
	1,00	0,002	0,54
Chilomastix (9) mesnili	4	3	8
	44,4	37,5	88,9
	0,054	0,073	0,0006
Giardia (6) lamblia	4	1	6
	66,7	16,7	100
	0,006	1,00	0,0008
Parasiten (89) (gesamt)	53	20	57
	60,9	29	65,5
	0,004	0,02	0,0001

*) absolut **) Prozent ***) p-Wert

B) Ernährungsgewohnheiten

Von den untersuchten Kindern erhielten 5 (3.8%) noch gelegentlich die Brust, 9 (oder 6.8%) wurden ausschliesslich gesäugt, Kuhmilch bekamen regelmässig 23 (17.3%), nur gelegentlich 110 oder 76.7% der Kinder.

31 Kinder (23.3%) erhielten regelmässig Pulvermilch, 102 (76.7%) nur selten. Regelmässig Gemüse erhielten nur 18 oder 13.5% der Kinder, die übrigen nur gelegentlich. Noch weniger Kinder (13 oder 9.8%) erhielten regelmässig Fleisch zu einer Mahlzeit. Auch Obst wurde täglich nur von einer kleineren Anzahl (20 bzw. 15%) gegessen. Bei immerhin 26 (19.5%) der Kinder gaben die Mütter an, das Trinkwasser abzukochen oder

Tabelle 6: Ernährung

	Kuh-milch	Pulver milch	Gemüse	Obst	Fleisch	saubere Getränke
regel-mässig	17	23	17	18	10	19
gelegent-lich	83	77	83	81	90	81

Alle Angaben in Prozent

nur Flaschengetränke zu geben. Die Angaben wurden dann mit dem Befall der einzelnen Kinder an Parasiten in Relation gesetzt. Zu dieser Studie wurden jedoch nur die Kinder über 12 Monaten aus Comarapa (64) herangezogen, um den Einfluss klimatischer Unterschiede auszuschliessen. Die Tabelle 7 gibt einen Überblick über die Ergebnisse der Kreuztabellierungen von Parasitenbefall und Nahrungsmitteln. Die Angaben über die Signifikanz erfolgen im Sinne eines deutlich geringeren Befalles mit Parasiten bei regelmässiger Aufnahme der entsprechenden Nahrung. Am auffallendsten sind der wesentlich geringere Befall bei regelmässigem Genuss von Obst und Gemüse, während der regelmässige Genuss von Fleisch kaum mit dem Ausmass des Befalles in Zusammenhang gebracht werden konnte. Der Genuss von sauberen Getränken geht mit einem signifikant geringeren

Tabelle 7: Ernährung und Parasitenbefall

Regelmässige Aufnahme von	Befall mit Flagellaten	Helminthen	Parasiten
Kuhmilch	0.2	1.00	1.00
Pulvermilch	0.024 (*)	1.00	0.07
Fleisch	0.3	0.3	0.06
Gemüse	0.07	0.02 (*)	0.06
Obst	0.02 (*)	0.08	0.0004 (**)
saubere Getränke	0.8	0.04 (*)	0.02 (*)

Erklärung: (*) signifikant (**) hochsignifikant

Befall an Helminten einher, während mit dem Befall an Flagellaten kein Zusammenhang erkenntlich ist.

5.3.5 Ergebnisse der sozioepedimiologischen Untersuchungen

A) Wohnverhältnisse

Die Tabelle 8 gibt einen Überblick über die Anzahl der Wohnräume, der Bettstellen und der dort lebenden Personen in den untersuchten Haushalten. Die Zahlen in der Tabelle geben den Anteil der Haushalte in Prozent an. Dreiviertel der Haushalte haben 1-2 Räume, welche im allgemeinen 10-15 qm gross sind. In 60% der Haushalte sind 2-3 Bettstellen vorhanden und in 80% leben mehr als 5 Personen in einem Haushalt. Um einen Vergleich zwischen parasitärer Durchseuchung und den eben genannten Wohnverhältnissen zu ermöglichen, wurden die Quotienten "Wohndichte" aus Personen: Zahl der Räume sowie "Schlafdichte" aus Personen: Zahl der Bettstellen für jedes Kind errechnet. Die Ergebnisse sind der Tabelle 9 zu entnehmen: In fast 80% der Haushalte teilten sich zwei Bewohner eine Bettstelle, bei der Hälfte der Haushalte lebten drei und mehr Personen in einem Raum. Dort, wo mehr als drei Personen auf eine

Tabelle 8: Wohnverhältnisse I

	Anzahl							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Median								
Räume 1.6	49	26	10	7	3	1	-	3
Betten 2.6	10	39	21	19	6	3	2	-
Bewohner 5.7	-	1	4	14	23	30	17	10

Alle Angaben in Prozent der Haushalte

Tabelle 9: Wohnverhältnisse II

% der Haushalte	1	2	3 und mehr
Personen/Raum	6	43	51
Personen/Bett	9	79	9

Bettstelle kamen, darf man annehmen, dass nur die kleinsten Kinder sich auch zu dritt und viert mit den Eltern eine Bettstelle teilen; die übrigen müssen auf dem Boden schlafen. Beim Vergleich der oben beschriebenen Parameter "Wohndichte" und "Schlafdichte" mit dem Parasitenbefall fiel ein etwas unterschiedliches Verhalten von Flagellaten und Helminten auf. Die Ersteren zeigten einen deutlichen Bezug zur Schlafdichte. Dabei fiel auf, dass die höchste Befallsrate mit Flagellaten fast ausnahmslos in der Gruppe 2 (2 Personen pro Bettstelle) lag. Zur "Wohndichte" war kaum ein Zusammenhang erkenntlich. Die Helminten verhielten sich fast umgekehrt: Es war wenig Bezug zur "Schlafdichte" erkennbar, die einzelnen Spezies zeigten jedoch einen deutlichen, abernicht signifikanten Bezug zur "Wohndichte" im Sinne einer zunehmenden Durchseuchung mit zunehmender Dichte.

Bei den Wohnräumen wurde jeweils festgestellt, in wel-

chem Zustande sich Decken, Wände und Boden befinden und jeweils in die Kategorien sauber (1), unsauber (2) eingeordnet. In der Tabelle 10 sind die Ergebnisse

Tabelle 10: Beschaffenheit der Wohnräume

	sauber	unsauber
Dach	18	82
Wände	20	80
Boden	19	81

Zahlenangaben in Prozent der Haushalte

(in Prozent der Haushalte) zusammengefasst. Da in den meisten Fällen entweder Boden, Wände und Decke alle sauber oder alle unsauber waren, wurde zur Vereinfachung der Auswertung die Summe "Wohnung" mit den Merkmalen sauber - unsauber gebildet. In die Auswer-

Tabelle 11: Wohnung und Parasitosen

Wohnung	Flagellaten		Befall an Helminten		Parasiten	
	pos.	neg.	pos.	neg.	pos.	neg.
Sauber	7	22	14	12	18	8
unsauber	19	16(*)	21	17	33	5

(*) signifikant

tung wurden nur Fälle (71) aus Comarapa einbezogen. Alle Flagellatenarten zeigten einen sehr deutlichen Bezug zur Qualität der Wohnung, während bei den Helminthen ein solcher nur bei Hymenolepis und Trichuris bestand. Einen Abort, bis auf zwei Ausnahmen eine einfache Grube, fand sich in 23% der Haushalte. 44% ver-

Tabelle 12: Abort und Wasseranschluss		
	vorhanden in	
Abort	23%	
Wasseranschluss	44%	der Haushalte

fügten über einen Wasseranschluss beim Hause. Weder mit An- oder Abwesenheit eines Wasseranschlusses liess sich irgendein Bezug zum Befall mit Parasiten der unter den entsprechenden Bedingungen lebenden Kinder herstellen; mit dem Vorhandensein von Aborten ging ein verringerter Flagellatenbefall einher, während zu den Helminthen offensichtlich kein Bezug bestand.

B) Haustierhaltung und häufig vorkommende Insekten

Die Angaben im Folgenden beziehen sich auf Comarapa und Saipina, von San Mateo liegen keine genauen Angaben vor. Es wurden nur die Tiere aufgenommen, welche direkt bei den Wohnräumen gehalten werden und somit direkten Kontakt zu den untersuchten Kindern haben. Ausser den hier aufgeführten Arten wären das im Falle San Mateos Pferde, Maultiere und Esel, welche dort im Unterschied zu den anderen Gebieten direkt bei der Hütte gehalten werden und somit in engem Kontakt zu den Menschen stehen. Der Autor konnte selbst beobachten, wie sich aus dem Eimer, welcher das Trinkwasser der Familie (und des Gastes) enthielt, eine Reihe von Pferden und Hühnern bediente. An weiteren Haustieren sind Schafe und besonders Ziegen zu erwähnen, welche in der Gegend von Saipina recht häufig gehalten werden. Es werden überwiegend Nutztiere gehalten, abgesehen von Hunden, Katzen und in einigen Fällen Papageien. Ausser den genannten Insekten finden sich in nicht wenigen Häusern Schaben und Wanzen, auf deren Feststellung wurde jedoch verzichtet, nachdem offensichtlich wurde, dass häufiger falsche Angaben gemacht

wurden. Mit 1 und 2 sind Ober- bzw. Unterschicht von Comarapa, mit 3 die Landbevölkerung bezeichnet.
Die Tabelle 13 gibt einen Überblick über den Anteil an Haushalten (in %), in denen die entsprechenden Tiere

Tabelle 13: Haustiere				
	1	2	3	insges.
Schweine	0	29	96	50
Hühner	17	39	96	57
Enten	0	7	41	19
Hunde	17	42	96	59
Katzen	33	26	52	37
Alle Angaben in Prozent				

Tabelle 14: Insekten				
	1	2	3	insges.
Fliegen	67	87	100	89
Flöhe	8	68	100	10
Raubwanzen	8	42	89	54
Mücken	33	65	100	73
Alle Angaben in Prozent 1 = Oberschicht Comarapa 2 = Unterschicht Comarapa 3 = Landbevölkerung Saipina				

gehalten werden bzw. Insekten vorkommen. Beim Vergleich der Ergebnisse mit dem Parasitenbefall - wozu nur Kinder aus Comarapa herangezogen wurden, um geographische Einflüsse auszuschliessen - zeigten sich ausser einem auffälligen Zusammenhang zwischen der Haltung von Schweinen und dem Befall mit Trichuris sp.

(signifikant) kein Anhalt für einen direkten Bezug zwischen dem Vorkommen der erwähnten Tiere und einem Befall mit Parasiten. Bei den Insekten fiel ein signifikant häufiges Vorkommen von Fliegen und Flöhen in Verbindung mit Parasitenbefall (= Summe aller Parasiten) auf, zu den einzelnen Spezies konnte kein eindeutiger Bezug gesehen werden.

C) Hygienegewohnheiten

Die Einstufung von Eltern und Kindern in die Kategorie - sauber - mässig sauber - sehr unsauber - ergab, dass 56% der Eltern zum Zeitpunkt der Befragung sauber erschienen, etwa ein Drittel (37%) mässig sauber und nur 7% sehr unsauber . von den Kindern waren etwa ein Drittel (37%) sauber, 41% mässig sauber und 22% aus-

Tabelle 15 AllgemeineSauberkeit

	Sauberkeit		
	sauber	mässig	unsauber
Eltern	56	37	7
Kind	37	41	22

Zahlenangaben in Prozent

gesprochen unsauber (sh.Tab.15). Die Kleider wurden überwiegend im Flusse gewaschen (82%), die Kinder selber zu etwa gleichen Anteilen im Hause oder im

Tabelle 16 Waschgewohnheiten

	Ort	
	Fluss	Haus
Kleiderwäsche	82	18
Eigenwäsche	56	44

Zahlenangaben in Prozent der Haushalte

Flusse (44 : 56%). Beim Vergleich von Waschgewohnheiten, Sauberkeit des Kindes und parasitärem Befall zeigte sich

1.) ein signifikant erhöhter Befall mit Helminten bei den Kindern, deren Mütter die Kleider im Fluss waschen; im einzelnen ein deutlicher, wenn auch nicht signifikanter Zusammenhang mit dem Befall an Ascaris und Trichuris.

2.) Diejenigen Kinder, welche sich vorwiegend im Fluss waschen, zeigen einen höheren Befall mit Ascaris und Trichuris, zu anderen Parasitenspezies sind keine deutlichen Beziehungen zu erkennen.

3) Zwischen der Sauberkeit des Kindes und dem Befall mit Hymenolepis bestand ein deutlicher und signifikanter Zusammenahng in dem Sinne eines zunehmenden Befalles mit abnehmender Sauberkeit. Andere Zusammenhänge konnten nicht festgestellt werden.

D) Schulbildung und Beruf der Eltern

Die Tabelle 17 ergibt Auskunft über die von den Eltern der Kinder besuchten Schulen (Zahlenangabe je Hundert

Tabelle 17 Schulbildung der Eltern

Schulbildung	Väter	Mütter
Keine	24	29
Grundschule	43	41
Oberschule	21	23
Weitergehend	8	7

alle Angaben in Prozent (der Väter bzw. der Mütter)

Eltern). Der Anteil an Analphabeten liegt bei den Frauen etwas höher, insgesamt jedoch scheint das Bildungsverhältnis zwischen Männern und Frauen recht aus-

geglichen. Bei "weitergehender Ausbildung" handelt es sich um Lehrerbildung oder Hochschulstudium. Die Berufe der Väter sind (nach ihrem Anteil von Hundert) in

Tabelle 18: Beruf des Vaters	
Tagelöhner	21
Kleinbauer	30
Angestellter	25
Freiberuflich oder Grossbauer	21
ohne Angabe	3
Zahlenangaben in Prozent	

Tabelle 17 aufgelistet. Der grösste Teil der Mütter war im Haushalt bzw. in der Feldarbeit tätig; einen eigenen Beruf übten 15% der Mütter aus. Im allgemeinen handelt es sich dabei um Tätigkeiten als Lehrerin bzw. als Krankenschwester, eine Mutter war Zahnärztin.

Zwischen der Schulbildung der Eltern und dem Anteil der mit Parasiten befallenen Kindern besteht ein sehr deutlicher Zusammenhang. Je höher die Bildung der Eltern, desto geringer die Zahl der befallenen Kinder. Interessanterweise gilt dies nicht für Flagellaten, bei denen weder zu Bildung noch zu Beruf irgendein Bezug erkenntlich wird (Abbildung 11 und 12).

Zum Berufe des Vaters, welcher in enger Beziehung zum Lebensstandard steht, bestand mit Parasiten insgesamt und mit Helminthen ein direkter Zusammenhang. Dieser wird allerdings erst bei Berufen mit höherem Einkommen deutlich (Abbildung 13).

Da sowohl Schulbildung als auch Berufe in der hier gewählten Reihe eine Rangfolge bilden, wurden die Angaben über Signifikanzen mittels der Rangvarianzanalyse nach Kruskal-Wallis gewonnen. Bei allen drei Abbildungen handelt es sich wegen der starken geographischen

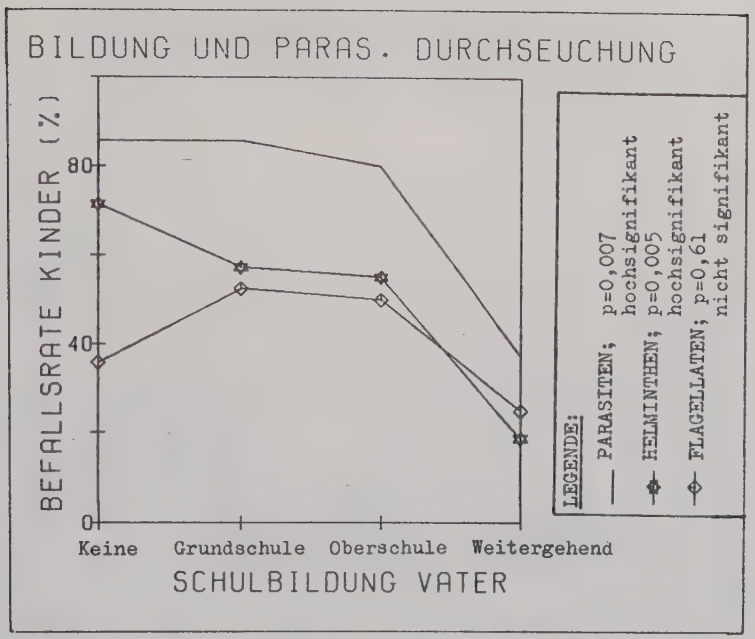


Abbildung 11: Schulbildung des Vaters und Befallsrate der Kinder

Unterschiede nur um Kinder aus Comarapa.

5.3.6 Ergebnisse der Anthropometrie

In der Graphik (Abbildung 14) sind zur besseren Übersicht die errechneten Werte der Standardabweichungen ("SDA") für das Gewicht im Verhältnis zur Grösse ("Grössengewicht") und der Grösse im Verhältnis zum Alter ("Altersgrösse") gegeneinander aufgetragen. Kinder ohne Parasitenbefall sind durch einen Kreis dargestellt, diejenigen mit Befall durch einen Stern. Für 23 Fälle mit fehlender Angabe des Gewichtes wurde y=0 gesetzt. Im mittleren Feld (schräge Schraffur) liegt der Normbereich; im Bereich der senkrechten Schraffur sind die zu kleinen, im Bereich der wage-

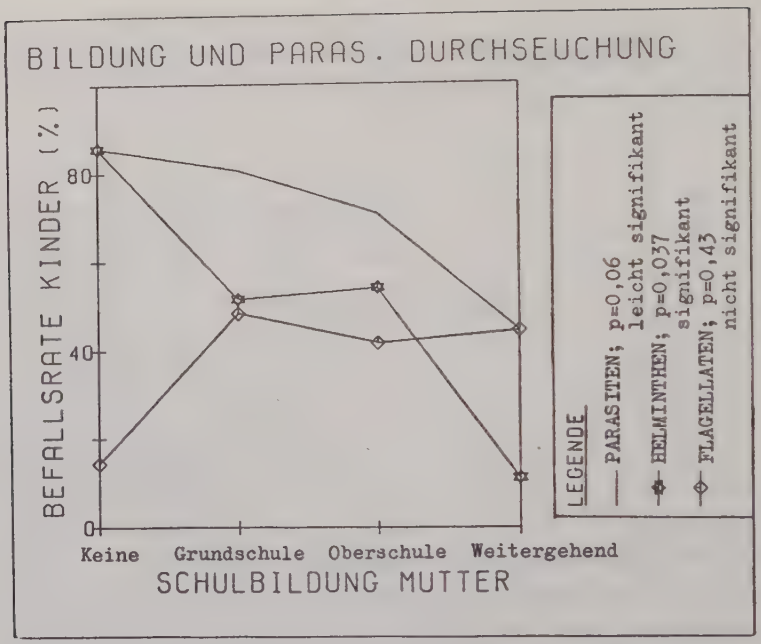


Abbildung 12: Schulbildung der Mutter und Befallsrate der Kinder

rechten Schraffur die zu dünnen Kinder dargestellt. Von den 110 Kindern, bei denen alle Angaben vorlagen, wurden 66,4% als normal, 29,5% als zu klein, 3,6% als zu dünn und 1% als zu klein und zu dünn eingestuft(Tabelle 20). Dabei fiel auf, dass in der Gruppe der zu kleinen Kinder überwiegend solche mit Parasitenbefall lagen, während die Gruppe der zu dünnen Kinder keinen Bezug zu einer Parasitose erkennen liess. In der Tabelle 19 sind die Ergebnisse aufgelistet mit Unterteilung in Gruppen mit und ohne Befall von Parasiten (Helminten, Flagellaten). Die Angaben über Signifikanzen wurden durch Rangvarianz-Analysen nach Kruskal-Wallis gewonnen, die Zahlenangaben sind absolut. Im Einzelnen ergab die Untersuchung über einen Zusammenhang zwischen Größenwachstum und Parasitose

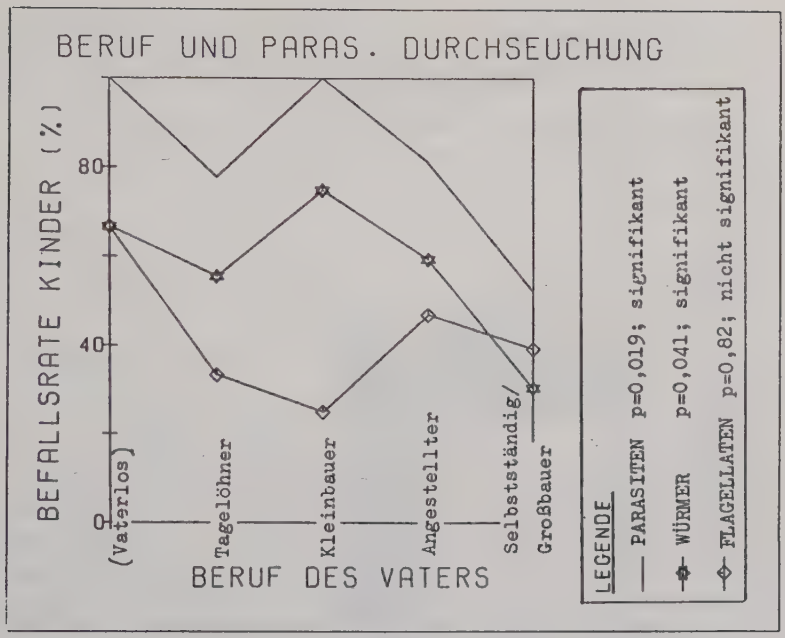


Abbildung 13: Beruf des Vaters und Befallstrate der Kinder

(die wichtigsten Ergebnisse sind in Tabelle 21 zusammengestellt): 1) Kinder mit Ascaridenbefall waren deutlich (Irrtumswahrscheinlichkeit unter 1%) kleiner als Kinder ohne Ascariden.
2) Ebenfalls eindeutig kleiner waren Kinder mit Befall von Peitschenwurm als solche ohne Trichuriasis.
3) Zwischen Befall mit anderen Helminthenspezies sowie mit Protozoen und der Altersgrösse konnte kein Zusammenhang gesehen werden. Keine Beziehung zu den Parasitosen zeigten auch Grössengewicht und Altersgewicht.

Alle Ergebnisse wurden anschliessend für die einzelnen Gruppen (- Ober- und Unterschicht in Comarapa, Saipina und San Mateo) überprüft, um eventuelle klimatische

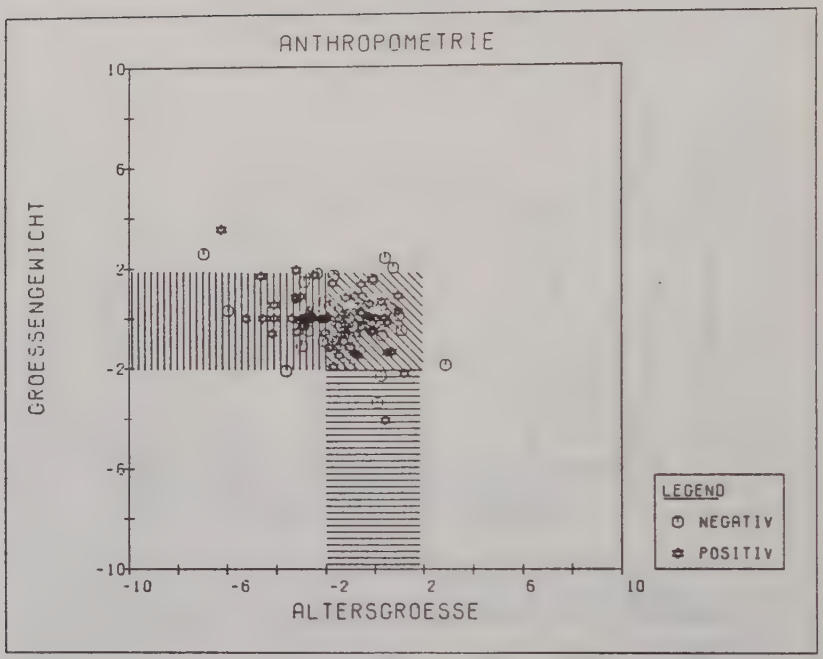


Abbildung 14: Grösse und Gewicht im Verhältnis zum Alter

Tabelle 19: Anthropometrie - Parasitenbefall

	Parasiten		Helminten		Flagellaten	
	pos	neg	pos	neg	pos	neg
normal	55	35	34	56	36	54
klein	12	3(*)	9	6(*)	4	1
dünn	2	2	1	3	1	3
klein & dünn	0	1	0	1	0	1

Erklärung: (*) = signifikant

Tabelle 20: Verteilung nach SD - Werten (N=110)

%	Grössengewicht über -2	-2 bis -2,99	-3 bis -3,99	unter -4
über -2**)	66,4	1,8	0,9	0,9
-2 bis -2,99	15,5	0	0	0
-3 bis -3,99	8,2	0,9	0	0
unter -4	5,5	0	0	0

**) Altersgrösse

Tabelle 21: Altersgrösse und Parasitenbefall

		Zahl	Median-Werte	Wertung
Ascaris	pos	19	-2.15	signifikant
	neg	44	-1.02	p= 0.027
Ascaris+ Trichuris	pos	8	-2.97	signifikant
	neg	44	-1.02	p= 0.020
Helminten	pos	40	-1.68	signifikant
	neg	44	-1.02	p= 0.011
Flagellaten	pos	45	-1.25	nicht
	neg	25	-1.02	signifikant
Parasiten	pos	89	-1.47	nicht
	neg	44	-1.02	signifikant

oder rassische Unterschiede zu erfassen. Die vorher gewonnenen Ergebnisse wurden dabei ausnahmslos bestätigt. Dasselbe galt für die Untersuchungen über Ernäh-

rung und Wachstum/Gewicht. Um einen Einfluss der Ernährungsgewohnheiten auf Grösse oder Gewicht herauszufinden, wurden für Altersgrösse, Grössengewicht und Altersgewicht Rangvarianzanalysen mit den einzelnen Nahrungsmitteln als Trennvariable durchgeführt. in der

Tabelle 22: Anthropometrie - Ernährung

Nahrung		Median - Werte		
		Grösse /Alter	Gewicht /Grösse	Gewicht /Alter
Kuhmilch	-	-1.49	-0.003	-0.67
	+	-0.53 (*)	-0.05	-1.05 (*)
Pulvermilch	-	-1.46	-0.02	-0.66
	+	-0.08	-0.06	-0.42
Fleisch	-	-1.39	-0.002	-0.54
	+	-0.8	-0.08	-0.59
Gemüse	-	-1.49	-0.002	-0.69
	+	-0.54 (*)	-0.47 (*)	-0.13 (**)
Obst	-	-1.52	-0.002	-0.66
	+	-0.8 (*)	-0.9	-0.3 (**)

Erläuterung
(*) signifikant (**) hochsignifikant

Tabelle 22 sind die Ergebnisse zusammengefasst. Die Zahlenangaben entsprechen den Median-Werten. Das Zeichen "+" steht fur regelmässige Aufnahme der entsprechenden Nahrung, das Zeichen "-" für seltene Aufnahme. Diejenigen Kinder, welche regelmässig höherwertige Nahrung zu sich nehmen, sind auffallend grösser und schwerer als ihre Altersgenossen. Im Falle von Kuhmilch, Gemüse und Obst erreichen die Unterschiede sogar Signifikanzniveau.

6.Diskussion

6.1. Bewertung der Untersuchungsmethoden bei der Koproskopie

In der vorliegenden Untersuchung wurde die lichtmikroskopische Betrachtung des Nativpräparates sowie einer Jod-Färbung als alleinige Untersuchungsmethode angewandt und soll deshalb kurz bewertet werden.
Die erwähnten Methode ist in der parasitologischen Diagnostik die weltweit am meisten angewandte (Cruickshank 1976). Immunologische Methoden spielen kaum eine Rolle, da sie sehr aufwendig und nicht für alle Spezies anwendbar sind.
Auf die Anwendung von Konzentrationsverfahren wurde in dieser Untersuchung verzichtet, nachdem das in etwa 20 Fällen durchgeführte Flotationsverfahren mit gesättigter Kochsalzlösung keine besseren Ergebnisse gezeigt hatte. Von Verfahren, bei denen zentrifugiert wird, wurde Abstand genommen, da bei diesem Schritt die dünnwandigen Protozoenzysten zerstört werden können.
Man kann im allgemeinen davon ausgehen, dass bei sorgfältiger Betrachtung von 4 Proben - mit Kochsalz- und mit Jodlösung - der Hauptteil der Parasiten nachgewiesen wird. Sicher ist besonders bei Flagellaten oder auch bei Taenia sp. ein zu niedriges bzw. falschnegatives Ergebnis in Erwägung zu ziehen. Dass Taenien in keinem Falle nachgewiesen werden, deckt sich mit anderen Untersuchungn aus Bolivien (28,29,118), ausserdem ist der Fleischkonsum so gering, dass eine ausgeprägte Durchseuchung nicht zu erwarten wäre. Das Ergebnis des Giardia-Befalles liegt recht hoch; da dieses Flagellat keine wesentliche geographische Verbreitungsbeschränkung zeigt, andere Untersuchungn aus Bolivien und anderen südamerikanischen Ländern Befallsraten zwischen 3% (35) und 68% (112) angeben, scheinen die vorliegenden Ergebnisse allenfalls zu niedrig zu

liegen. Das Gleiche gilt entsprechend für die übrigen Befunde mit Ausnahme der Amöben, welche mit Sicherheit häufiger vorkommen als die Befunde dieser Untersuchung schliessen lassen.

Die Identifizierung der Helminthen-Ova bereitete keine Schwierigkeiten, in den Fällen, da eine genaue Unterscheidung verschiedener Sorten derselben Spezies nicht möglich war, wie bei den Nematoden, wurde auf die genaue Beziehung verzichtet.

Zur Auffindung und Identifizierung der Protozoen erwies sich die Phasenkontrasteinrichtung als sehr hilfreich. Die Differenzierung der Flagellaten erfordert weit mehr Geduld und Übung als die der Helminthen-Ova, ist aber im allgemeinen anhand der typischen Formen und Bewegungsmuster einwandfrei möglich (14,44,60,149). Dies gilt im Besondern für Giardia lamblia, Chilomastix mesnili und Trichomonas hominis. Ein Hauptproblem bei der Identifizierung anhand der gängigen Literatur dürfte darin liegen, dass es sich bei den dort gegebenen Abbildungen oft um Zeichnungen und gefärbte Präparate handelt, die typische Form der Trophozyten jedoch bei der Fixierung meist verlorengeht (113). So wird das länglich-schlanke Embadomonas sp. im gefärbten Präparat kurz und birnenförmig und damit - als Zeichnung - von der Gattung Enteromonas kaum unterscheidbar. Das mag einer der Gründe sein, weshalb diese beiden Arten, besonders aber Enteromonas hominis, deren Vorkommen weltweit um 8% geschätzt wird (63), so selten diagnostiziert werden. Auch bei diesen gilt bei manchen Autoren die Betrachtung des Nativpräpartes als Methode der Wahl (44,129). Für die einwandfreie Identifizierung der Gattung Enteromonas in dieser Untersuchung spricht ferner, dass sie in allen Fällen zusammen mit einer der anderen gefundenen Flagellatenarten gesehen wurden und dadurch Vergleichebes. der Grösse, gut möglich waren.

Ein ganz einfaches Argument gegen die Anfertigung von

Hämatoxylin-Färbungen lag darin, dass die benötigten Chemikalien in Bolivien nicht erhältlich waren (147). Abgesehen davon erscheint die nicht ganz einfache Methode unter den einfachen Verhältnissen auf dem Lande schwer durchführbar. Wie soll man zum Beispiel 10 min unter fliessendem Wasser spülen, wenn kein sauberes Leitungswasser zur Verfügung steht.

6.2 Diskussion der koproskopischen Befunde.

A) Befallsraten

Bei der Betrachtung der Koproskopie (Tabelle 1) fällt eine sehr unterschiedliche Befallsrate innerhalb der verschiedenen Gruppen auf: Der Gesamtbefall schwankt zwischen 36,4 % bei den Kindern der Oberschicht und 89,8% bei den Kindern der Unterschicht in Comarapa. Auch der Unterschied zwischen den Landpopulationen ist erheblich: 43,6% in Saipina und 87% in San Mateo.
Um die Ursachen dieser starken Schwankungen zu finden, müssen zunächst die wichtigsten Merkmale der Gruppen erfasst werden. Im Folgenden werden diese mit I = Oberschicht Comarapa, II = Unterschicht Comarapa, III = Landbevölkerung Saipina und IV = Landbevölkerung San Mateo bezeichnet.

Die Gruppen I und II leben in einer grösseren Ortschaft auf relativ engem Raum zusammen. Sie unterscheiden sich wesentlich in Lebensbedingungen, Ernährungs- und Hygienegewohnheiten.

Die Gruppen III und IV leben über weitem Raum verteilt, die Berührung der einzelnen Haushalte untereinander ist gering. Der auffälligste Unterschied liegt im Klima, vor allem in der Feuchtigkeit. Während die Temperatur in beiden Tälern etwa den gleichen Verlauf zeigt, herrscht in Saipina trockene, in San Mateo feuchte Hitze.

Die Gruppen II, III und IV leben unter sehr ähnlichen

sozialen Bedingungen, die Ernährungsbedingungen sind allerdings bei der Landbevölkerung etwas besser als in der Stadt. Diese Unterschiede lassen entsprechend einige Rückschlüsse dahingehend zu, welche Faktoren mehr und welche weniger mit dem Ausmass der Parasiten in Verbindung gebracht werden können.

Allgemein fällt auf, dass Protozoen keinen klaren Zusammenhang mit den klimatischen Verhältnissen erkennen lassen. Die höchste Befallsrate liegt bei diesen Arten in Gruppe II, in der die Ansteckungswahrscheinlichkeit auf Grund des engen Zusammenlebens und des schlechten Hygienestandards am grössten ist. Dass die Kinder der Gruppe I im Vergleich dazu zwar einen besseren Lebensstandard haben, durch das insgesamt engere Zusammenleben in der Dorfgemeinschaft doch einer Infektion eher ausgesetzt sind als die Landkinder, kann den geringeren aber doch ausgeprägten Befall in dieser Gruppe erklären. Meist handelt es sich bei den Befallenen um Kinder, welche den Kindergarten besuchen. Auf dem Lande (Gruppen III und IV) tritt der Befall mit Protozoen gehäuft innerhalb einer Grossfamilie auf. Auffällig ist auch, dass Trichomonas sp. nur in Comarapa nachgewiesen wurde. Die Erklärung dürfte darin liegen, dass dieses Flagellat nicht durch Zysten übertragen wird und sich deshalb ohne engeres Zusammenleben, wie es in einem Orte gegeben ist, nicht verbreiten kann.

Auf das Vorkommen von Balantidium coli soll wegen der geringen Fallzahl nicht näher eingegangen werden, zu erwähnen ist nur, dass beide befallenen Kinder in sehr schlechter klinischer Verfassung waren.

Von den gefundenen Helminthen zeigen alle Arten (Ascaris, Hymenolepis, Trichuris und Nematoden) einen ausgeprägten Bezug zu den Lebensbedingungen. Ascaris ist der einzige Wurm, welcher in Gruppe I vorkommt. Die wahrscheinlichste Erklärung liegt in der insgesamt sehr hohen Inzidenz in Comarapa, womit die Möglichkeit der Infektion entsprechend grösser wird.

Trichuris ist viel seltener im Dorf und entsprechend nur bei Gruppe II zu finden. Sowohl Ascaris als auch Trichuris sind empfindlich gegen Trockenheit; dies würde erklären, dass beide Arten im feuchten San Mateo ausserordentlich häufig sind, während sie im sehr trockenen Saipina nicht vorkommen.
Dass Nematoden nur in den ländlichen Regionen gefunden wurden, liegt sicher daran, dass die Kinder dort meist unbeschuht gehen, während die "Stadt"-Kinder fast alle Schuhe tragen.
Dass Hymenolepis n. in der Gruppe I nicht vorkommt, liegt wohl an den besseren Wohn- und Lebensbedingungen und damit besonders der Abwesenheit von Ratten. Weshalb allerdings in Gruppe IV ebenfalls kein Befall gefunden ward, ist nicht leicht erklärlich.

B) Altersabhängigkeit

Der Durchseuchungsgrad in Abhängigkeit vom Alter entspricht anderen Untersuchungen, in denen mit zunehmendem Alter der Flagellatenbefall schneller sinkt als der Helminthenbefall (10). Während bei Flagellaten allgemein die höchste Rate bei den 3 - 6 Jährigen liegt, ist bei den Helminthen die Gruppe der 6 - 12 Jährigen am stärksten verseucht (10). Die Erklärung sieht Braun (10) darin, dass die Kinder mit 3 - 6 Jahren am meisten auf dem Boden spielen und so mit Erde (und damit mit Zysten) stark in Berührung kommen. Bei den älteren Kindern mag der verstärkte Helminthenbefall auch an der quantitativ grösseren Nahrungsaufnahme liegen. Der allgemeine Rückgang des Befalls mit höherem Alter kann an einer sich entwickelnden Immunitätslage liegen (10).

C) Vergleich zu anderen Arbeiten aus Lateinamerika

Beim Vergleich mit anderen Arbeiten aus Lateinamerika sind die oben gezeigten starken geographischen Einflüsse zu berücksichtigen. Eine direkte Folgerung von der Höhe der Parasitose auf die Lebensverhältnisse,

wie das z.B. de Muynck (1977) im Vergleich von Bolivien mit Paraguay und Brasilien ohne Berücksichtigung klimatischer Einflüsse vornimmt (28), ist auf keinen Fall akzeptabel. In den Tabellen 23-24 wird ein Überblick über koproparasitologische Untersuchungen bei Vorschulkindern in Lateinamerika gegeben.

Tabelle 23:

Übersicht über parasitäre Durchseuchung von Kindern in anderen Gebieten Lateinamerikas

Lit.	Ort	Zahl	Alter	A.L.	T.t.	H.n.	Ch.m.	E.h.	G.l.	Gesamt
42	Valdivia/Chil	175	0-1	9,1	5,7		0		12,0	24,0
105	Valdivia/Chil	200	0-2	11,0	8,0		1,5		2,5	18,7
28	Yapacani/Bol	855	5-15	78,0	48,1	2,7	1,0		9,9	96,1
5	Peruibe/Bra	115	1-5	61,7	80,9		0,2		5,2	86,9
112	Santiago/Chil	48	0-4	10,4	20,8	27,1			68,8	95,8
109	Botucatu/Bra	9	0-1	0	0	0				
		49	1-4		8,2				22,4	46,9
		69	5-9		24,6				14,5	49,2
30	Botucatu/Bra	17	0-1	5,9	0	0			5,9	11,8
		71	1-4	15,5	7,0	1,4			33,8	54,9
		112	5-9	14,3	25,0	4,5			25,0	62,5
66	Amazonasgebiet/Bra	65	0-	9	91		51,4		4	
		60	0-	89	75		10,0		5	
		26	0-	45	46		39,0	0		
		16	0-	66	99		17,0	8,0		
99	Amazonasgebiet/Col	297	0-	46	30				14	
35	Guayana/F	2392	0-3	4,4	12,3				3	
		321	3-6	33,0	20,5				1	
4	Itanhem/Bra	159	1-5	72,9	76,7		0		12,6	56
	Mongagua/Bra	132	1-5	53,0	63,6	0,8			21,2	76,5
12	Coronel/Chil	36	0-1	2,7	5,5	0				
		87	1-4	36,7	18,4	4,6				
		98	5-9	47,9	31,6	4				

Übersicht über parasitäre Durchseuchung von Kindern in anderen Gebieten Lateinamerikas

Lit.	Ort	Zahl	Alter	A.L.	T.t.	H.n.	Ch.m.	E.h.	G.l.	Gesamt
12	Conception/Chil	58	0-1	0	3,4	1,7				
		241	1-4	29	9,5	12,4				
		253	5-9	39,5	25,3	13				
12	Lota/Chil	26	1-4	46,1	34,6	15,4				
		31	5-9	61,2	51,6	19,4				
107	Chile 1962-72	1658	0-9	13,0	13,1	8,3	5,7		29,9	
30	Colegio P. Venancio/Recife/Bra	37	7-15	51,3	64,9				18,9	100
49	Colegia Sao Vincente de Paulo, Recife/Bra	124	5-18	56,5	77,4				16,2	96,8
26	Escola Rural Sao Paulo/Bra	132	3-14	19,7	27,3	14,4				
118	Sao Paulo (Staat)/Bra	10919	0-12	31	6,0	4,2			10,7	82,5
27	Vincente Lopez/Arg	1540	6-18	3,0	0,6	0,5	2,3	0,2	12,8	46,3
85	Sta Maria Cauque/Guatemala	83	0-20	89,2	56,7		15,7		19,3	94,6
90a	Prov. Canar/Equat	12537	0-	42,7	28,6				9,5	83,5
81	Riberao Preto/Bra		0-1	0					13	
			1-4	50					28	
			5-9	56					21	
29	Sta Cruz/Bol	24	0-6	58	47	1	1		9	92
68	Campo Bom/Bra	508	1-18	43,2	44,8	0,2	0,4		16.8	84,0
79	Santiago/Chil	1000	0-14	0,7	0,6	1,5	1,5		35,2	42,2
3	Chapare/Bol	78	0-9	55,1	34,6				14,1	87,1

A.l. = Ascaris lumbricoides
Ch.m. = Chilomasti mesnili
T.t = Trichuris trichiura
E.h. = Enteromonas hominis
H.n. = Hymenolepsis nana
G.l. = Giardia lamblia

6.3. Hämatokrit

Die Bestimmung des Hämatokrit - Wertes ist die technisch einfachste Methode, um einen Hinweis auf eine Anämie zu erhalten. Der Normbereich wird mit 36 - 48% angegeben (34). Erniedrigte Werte können durch Anämie, Hyperosemolarität des Plasmas bzw. isotone Hyperhydratation verursacht werden. Da die beiden letzteren Zustände fast ausschliesslich iatrogen hervorgerufen werden oder auf schwere Stoffwechselentgleisungen zurückgehen, kann man sie bei klinisch weitgehend unauffälligen Kindern vernachlässigen. Von den 105 Kindern, bei denen der HK - Wert in dieser Untersuchung bestimmt worden war, lag bei 9 oder 8,5% der Wert unterhalb des Normbereiches; oberhalb lag keiner der Werte. Da ein Normbereich ziemlich weit ist und es nicht nur von Interesse war, wieviele Werte ausserhalb lagen, sondern auch, wie die Verteilung innerhalb des Normbereiches in Abhängigkeit von Parasitose und / oder Ernährungsgewohnheiten war, wurden Rangvarianzanalysen durchgeführt. Dabei wurde zunächst festgestellt, dass zwischen den Geschlechtern kein wesentlicher Unterschied bestand. Am auffallendsten werden die Beziehungen zu Ascariasis/Giardiasis einerseits und zu Obst/Gemüsenahrung andererseits. Die genannten Faktoren - Ascariasis, Giardiasis, Nahrungsmittel und HK-Werte haben als wichtigen gemeinsamen Punkt den Stoffwechsel von Eisen und Vitaminen.

1) Eisenmangelanämie in Verbindung mit Giardiasis wurde von Kamien (1974) beschrieben und ebenfalls zusätzlich mit Vit.B 12 - Mangel von Gheorghescu (1976). Als eine mögliche Ursache für Fe-Mangel bei Ascariasis führt Omran (1974) den Konsum von Blut des Wirtes durch den Parasiten an, ebenso Schmidt (1977). Tripathy (1972) sieht in der Askariasis eine Ursache für ein klinisches Malabsorptionssyndrom, Larysse und Vargas (1975) sehen in der damit verbundenen Resorp-

tionsstörung von Vitamin A und C eine wesentliche Ursache für die Anämie. Dieselben Autoren geben einen durch Giardiasis versursachten Folsäuremangel als Anämieursache an. Hoskins (1967) führt niedrige Thiamin- und Folsäure-Spiegel im Serum auf Giardiasis zurück. Auch Fleischer (1974) fand eine Einschränkung der Folsäureabsorption bei dieser Krankheit.

2) In der vorliegenden Arbeit deutet der ausgeprägte Zusammenhang zwischen Obst- und Gemüsenahrung und dem Hämatokrit (Tabelle 4) auf eine Beteiligung der Vitamine A,C und Folsäure hin. Aus den Untersuchungen über die Ernährungsgewohnheiten (Kap.3.5 und 5.3.4) geht hervor, dass ein grosser Teil der untersuchten Kinder nur unregelmässig und selten Obst und Gemüse zu sich nimmt und damit eine Unterversorgung, zumindest eine nur knapp den Bedarf deckende Versorgung mit den genannten Vitaminen wahrscheinlich ist, und somit eine Verstärkung des Mangels durch Parasitosen umso schwerer wiegt.

6.4. Ernährung

Nur etwa ein Fünftel der Kinder erhält mindestens einmal täglich hochwertige Lebensmittel wie Milch, Gemüse, Obst und Fleisch. Der geringere Flagellatenbefall bei den Kindern, welche regelmässig Milch trinken, liegt sicher auch daran, dass Milch die alkalische Reaktion im Darm fördert und somit das Milieu für Flagellaten ungünstig wird. Das unterschiedliche Verhalten bei Kuh- und Pulvermilch hängt wohl mit deh Gewohnheiten bei der Bereitung zusammen. Pulvermilch wird wegen der besseren Löslichkeit mit heissem -d.h. fast immer abgekochtem - Wasser bereitet, womit die Möglichkeit einer zusätzlichen Infektion sehr herabgesetzt wird. Kuhmilch dagegen geht durch die Hände des Melkers und wird oft in unsauberen Gefässen transportiert, so dass sie selbst als Infektionsquelle in Frage kommt.

Insgesamt zeigten die Kinder mit proteinreicher Nahrung durchaus Askariasis, in keinem Falle aber Trichuriasis oder Hymemolepisbefall. Ein Grund dafür kann sein, dass Kinder mit dieser Nahrung überwiegend aus bessergestellten Familien stammen, wo ein Befall mit den ausgesprochenen "Schmutzparasiten" Trichiuris und Hymenolepis selten ist; ein direkter Zusammenhang zur Nahrung ist jedoch nicht ausgeschlossen. Viel eindrucksvoller ist die Übereinstimmung von vitaminreicher Nahrung und verringertem Befall mit allen hier erwähnten Parasiten. Die Wechselbeziehung ist so deutlich und schichtenübergreifend, dass die sozialen Einflussgrössen vernachlässigbar erscheinen.

Eine wichtige Rolle spielt dabei sicher die Abwehrlage des Körpers. Die erhöhte Infektanfälligkeit bei Vitamin A und Vitamin C-Mangel (47,86,114) begünstigt auch eine Parasitose. Umgekehrt fördern manche Parasitosen einen Mangel an diesen Vitaminen (s.o.). Das Phänomen eines Vitamin A-Mangels in Ländern, wo vitaminreiche Nahrung ohne weiteres erreichbar ist, hängt im allgemeinen mit falschen Ernährungsgewohnheiten und mangelnden Kenntnissen zusammen. So fanden Bon und Miguel (1974) einen verbreiteten Vitamin A-Mangel in Ribeira (Brasilien), einer Gegend, welche als Hauptanbauprodukt die Vitamin A-reiche Papaya-Frucht (Carica papaya L.) kultiviert. Dass trotzdem ein alimentärer Mangel bestand, liegt nach den Autoren ausschliesslich in falschen Essgewohnheiten.

Einen weiteren Hinweis gibt der Befund, dass Kinder mit regelmässigem Gemüsekonsum hochsignifikant ($p=0,004$) weniger an Diarrhoe leiden als ihre Altersgenossen. Hier kann die Erklärung in einem verbesserten Folsäure-Haushalt mit entsprechend weniger malabsorptionsbedingten Durchfällen liegen.

Diese Zusammenhänge sind besonders interessant, wenn man in Betracht zieht, dass mit menschlichem Faeces gedüngtes Gemüse als Hauptquelle für z.B. Askaridenin-

fektionen angesehen werden. Dazu ist zu bemerken, dass diese Art der Düngung fast ausschliesslich in Deutschland und in einigen orientalischen Ländern von Bedeutung ist (96). In den meisten Ländern der 3.Welt ist diese Art der Düngung unüblich. Wenn hier trozdem Gemüse als Infektionsquelle in Betracht kommt, geschieht es durch die Bewässerung mit verunreinigtem Flusswasser (79,80). Die ausserordentliche Bedeutung von Gemüse als Vitaminspender legt - für die Länder der 3.Welt- die Behauptung nahe, ein mit Helmintheneiern verseuchtes Gemüse sei wesentlich gesünder als gar kein Gemüse.
Die Bevölkerung in den betroffenen Gebieten müsste viel stärker auf die gesundheitsfördernde Wirkung von Gemüse und Obst hingewiesen werden und abergläubische Vorstellungen ("menstruierende Frauen dürfen nichts Saures essen, damit das Blut nicht gerinnt") energisch bekämpft werden. Dass dabei mit einfachen Mitteln gute Erfolge zu erzielen sind, zeigen z.B. Erfahrungen in Indonesien, wo durch die Einführung billigen roten Palmöles in mehreren Dörfern die Vitamin-A Zufuhr mit signifikanten klinischen und biochemischen Effekten verbessert werden konnte (42).

6.5. Klinisches Befinden

Um einen Hinweis auf evtl. Zusammenhänge zwischen dem Befall mit Parasiten und dem Befinden der Kinder zu erhalten, wurden jeweils diejenigen, welche ausschliesslich mit einer Spezies befallen waren, den parasitenfreien Kindern gegenübergestellt. Leider konnte dies auf Grund der Zahlen nur für 4 Arten durchgeführt werden. Die grösste Schwierigkeit liegt in der Beurteilung der anamnestischen Befunderhebung. Da jedoch alle Befragungen persönlich durchgeführt wurden, konnten Missverständnisse, welche bei selbstauszufüllenden standardisierten Fragebögen kaum vermeidlich sind, fast ausgeschlossen werden. Ausserdem kann man das

Mass der Übereinstimmung mit den erwarteten Ergebnissen als Qualitätskontrolle werten.
Bemerkenswert ist die Korrelation des Befalles mit Ascaris, Giardia und Chilomastix mit einem Mangel an Appetit. Da sowohl Ascaris als auch Giardia als Ursache eines Malabsorptionssyndromes in Frage kommen (21,37,48) wäre eine Verbindung durch Eisen- und oder Vitamin A-Mangel denkbar, welche häufig mit Appetitlosigkeit einhergehen (47,86,113). Insgesamt ist die Appetitlosigkeit eher als Ausdruck einer allgemeinen Beschränkung des Wohlbefindens zu werten, welche allerdings durch Verstärkung der Mangelernährung schwerwiegende Folgen haben kann.
Auch die hohe Korrelation zur Durchfallneigung, bei Giardiasis besonders ausgeprägt, ist im Rahmen dieser Stoffwechselstörung erklärlich.
Interessanterweise zeigten Kinder mit Chilomastixbefall fast das gleiche Bild. Man kann erwägen, dass es in dem durch Gärung veränderten Darmmilieu zu einer besonders starken Vermehrung dieses Flagellates kommt. Alle Symptome müssten dann auf eine nicht näher definierte Grunderkrankung unbekannter Art zurückgeführt werden. Dieselbe Betrachtungsweise wurde lange Zeit für Giardia lamblia angewandt und hat sich letztlich als nicht haltbar erwiesen. Immerhin liegt für Chilomastix zumindest eine gut dokumentierte Untersuchung vor (22), welche fakultative Pathogenität wahrscheinlich macht.
In dieser Arbeit wird im Sinne von Busse-Grawitz (15) nicht zwischen Parasiten und Kommensalen unterschieden, da der letztere Begriff auch eine fakultative Pathogenität nicht zulässt. Die Geschichte hat jedoch in mehreren Fällen, z.B. bei Balantidium coli und Giardia lamblia gezeigt, wie verkehrt die Einordnung in die Kommensalen sein kann. Wenn sich diese Einordnung jedoch einmal durchgesetzt hat, kann es lange, in dem erwähnten Falle von Giardia Jahrzehnte dauern, bis

sich andere Erkenntnisse durchsetzen. Zu bedenken ist ferner, dass die Hauptbetroffenen des Protozoenbefalles Bewohner von Entwicklungsländern sind, welche allgemein in einem schlechten Ernährungs- und Gesundheitszustand leben. Doch gerade unter solchen Bedimgungen kann eine fakultative Pathogenität eher zum Tragen kommen als bei experimentell infizierten, gesunden Bewohnern der Industrienationen. Auch ohne Pathogenität sind allein auf Grund der Kompetition um die auch so oft kaum ausreichenden Nährstoffe gesundheitsschädigende Folgen für den Wirtsorganismus denkbar (56,73), womit die Grenze zwischen Kommensalen und Parasiten immer unklarer wird.
Bei fast allen untersuchten Kindern ging mit dem Parasitenbefall eine Einschränkung des Wohlbefindens einher. Die Folgen der Appetitlosigkeit und der häufigen Diarrhöen sind für diese Kinder wesentlich gravierender als für ein durchschnittlich gut bis überernährtes Kind unserer Regionen.

6.6 Wohnverhältnisse

Die Ergebnisse entsprechen Zuständen in anderen Entwicklungsländern; in Indien leben 66% der Bevölkerung in Haushalten mit 1-2 Räumen (Omran 1966); eine Untersuchung aus Chile (Camus Gundian 1958) gibt an, dass 45% der Arbeiterhaushalte aus einem einzigem Raume bestehen. Die Zahl der Bewohner pro Raum wird mit durchschnittlich 5,4 angegeben, während in der vorliegenden Untersuchung eine Dichte von 2-3 Personen pro Raum vorgefunden wurde. Diese etwas besseren Verhältnisse liegen wahrscheinlich neben der Entwicklung in den letzten 20 Jahren daran, dass es sich hier überwiegend um Haushalte auf dem Lande handelt, wo allgemein mehr Platz zur Verfügung steht. Es ist nicht ganz einfach, die Befunde der Korrelationen von Wohn-/Schlafdichte und Parasitenbefall zu interpretieren. Das unterschiedliche Verhalten von Flagellaten

und Helminthen scheint darauf hinzuweisen, dass es sich nicht ausschliesslich um Indikatoren für bessere oder schlechtere Lebensbedingungen handelt, sondern dass auch ein direkter Zusammenhang besteht. Einen weiteren Hinweis darauf gibt der Befund, dass in der Gruppe 2 Personen/Bett eine höhere Befallsrate vorlag als in der Gruppe 3 Personen/Bett, welche ja schlechtere Wohnverläl̈tnisse bedeutet. Die Angaben über Wand- und Bodenbeschaffenheit (Tabelle 10) entsprechen ebenfalls den von Gundian genannten Zahlen: 18% saubere Böden, 12% glatte verputzte Wände. Wie schon in Kap.5.3 erwähnt, handelt es sich bei 2 Personen/Bett um eine reelle Zahl, während die andere Angabe eher rechnerisch zu verstehen ist.

Die unterschiedliche Übertragungsweise von Flagellaten und Helminthen könnte die unterschiedlichen Beziehungen zu Schlaf- und Wohndichte erklären. Während bei Zysten die Infektionsgefahr mit besonders engem körperlichen Kontakt ansteigt, ist dies bei Helminthe-neiern nicht der Fall. Die Befallsrate mit Helminthen stieg mit zunehmender Wohndichte proportional an, was wegen der zunehmend schlechten Hygienebedingungen leicht verständlich ist.

Das zwischen dem Vorhandensein eines Wasseranschlusses und Parasitenbefall keine Relation zu sehen war, weist darauf hin, dass das Flusswasser im Leitungssystem von Comarapa keine wesentliche Infektionsquelle darstellt. Eine vorteilhafte Auswirkung der Benutzung von Aborten wäre erst dann zu erwarten, wenn sie von fast allen Dorfbewohnern benützt würden.

6.7. Hygiene

Die verbreitete Sitte, die Kleider im Flusse zu waschen, liegt einerseits am Mangel an fliessenden Wasser beim Haus, erfüllt andererseits soziale Bedürfnisse, da sich zum Waschen immer mehrere Frauen zusammenfinden und dabei einen ausführlichen Meinungsaustausch

pflegen. Die jüngeren Kinder begleiten in aller Regel ihre Mütter und baden im Flusse oder spielen am Ufer. Damit dürfte unschwer der Befund zu erklären sein, wonach diese Kinder eine wesentlich höhere Befallsrate mit Ascaris und Trichuris zeigen. Die Feuchtigkeit in Verbindung mit dem lockeren Boden sind dort der Entwicklung der Ova besonders günstig (23). Der erhöhte Hymenolepis-Befall bei besonders schmutzigen Kindern liegt sicher an der höheren Selbstinfektionsrate.
Insgesamt ist zu bemerken, dass besonders die Ärmsten oft überhaupt kein Gefühl für Sauberkeit zeigten. Kinder wurden für den Besuch des Kindergartens gewaschen nicht aus Einsicht in die Notwendigkeit, sondern "weil die Madre (=leitende Schwester) es so will". Es wäre verkehrt, daraus zu schliessen, es sei nur eine Anordnung erfolgt wie die Kinder zu erscheinen hätten, vielmehr wird von den Nonnen seit Jahren geduldig versucht, Zusammenhänge zwischen Hygiene und Gesundheit begreiflich zu machen. Der Versuch, die Gewohnheiten beim Waschen der Kleider zu ändern, erscheint im Zusammenang mit dem oben Gesagten wenig aussichtsreich und damit wenig sinnvoll.
Am meisten Aussicht auf Erfolg verspricht die Bemühung, schon den kleineren Kindern im Kindergarten Grundbegriffe der Hygiene beizubringen und diese Erziehung in Grund- und Oberstufen fortzusetzen, um so eine neue Gewohnheit einzuführen. Die dabei nötige jahrelange Bemühung kann mehr und dauerhafteren Erfolg erbringen als kurzfristige Aufklärungsprogramme.

6.8 Bildung und Beruf

Bei beiden Elternteilen besteht ein ausgeprägter Zusammenhang zwischen dem Bildungsniveau und dem Parasitenbefall der entsprechenden Kinder. Ein wichtiger Grund liegt sicher darin, daß mit höherer Bildung meist ein besseres und sicheres Einkommen und damit ein höherer Lebensstandard verbunden ist. Es ist je-

doch festzustellen, daß der Bildung und den damit verbundenen Kenntnissen über Hygiene und Ernährung eine wesentlich höhere Bedeutung als dem Lebensstandard allein zukommt. In den wenigen Fällen von wohlhabenden Eltern mit guten Wohnverhältnissen, aber geringem Bildungsniveau fand sich eine wesentlich höhere Befallsrate der Kinder, als zu erwarten gewesen wäre. Dagegen zeigten Kinder von Eltern mit guter Bildung aber geringem Lebensstandard eine niedrigere Befallsrate als andere Kinder mit demselben Lebensstandard. Sehr deutlich wird die Auswirkung der Bildung allerdings erst bei weitergehender Bildung; die in der Grundschule vermittelten Kenntnisse zeigen offensichtlich keine sehr große Effizienz. Das mag daran liegen, daß dem Themenkreis Hygiene auf den Grund- und Oberschulen erst seit etwa 10-15 Jahren Beachtung geschenkt wird, viele Eltern ihre Ausbildung aber schon davor abgeschlossen haben.

Daß Flagellaten überhaupt keinen eindeutigen Bezug zu Bildung und Beruf erkennen lassen, hängt sicher auch mit der direkten Übertragung - z.B. im Kindergarten - zusammen. Auch innerhalb der Familien ist die Ansteckung - z.B. durch gemeinsame Handtücher - viel leichter möglich als bei Helminthen.

Die Höhe des Einkommens, welche man nach den Berufen abschätzen kann, scheint keine entscheidende Einflußgröße zu sein. Sonst wäre es unerklärlich, daß Kinder von Tagelöhnern, welche ein sehr unregelmäßiges und niedriges Einkommen haben, geringer durchseucht sind als Kinder von Kleinbauern oder genauso wie die Kinder von Angestellten mit festem Einkommen.

6.9 Tiere und Insekten

Die Haltung von Nutztieren direkt beim Haus hängt einerseits mit völliger Unkenntnis damit verbundener Infektionsgefahren für die Menschen zusammen, andererseits folgt sie sehr praktischen Erwägungen: Da es

keine geregelte Abfallbeseitigung gibt, wirft man alle Abfälle einfach in den Hof, wo sie von den unterschiedlichsten Haustieren sofort beseitigt werden. Da dieses jedoch für die Tiere die "Hauptmast" darstellt, verwundert es nicht, wenn besonders Schweine im allgemeinen sehr mager sind. Doch ist die Haltung von Schweinen bereits ein Indiz für etwas bessere Lebensbedingungen. Nur die Ärmsten und die Wohlhabensten halten keine Nutztiere beim Haus, die Einen, da sie es sich nicht leisten können, die Anderen, da sie es nicht nötig haben.
Das gehäufte Zusammentreffen von Schweinehaltung und Trichuris-Befall könnte dadurch erklärt werden, dass Schweine ein Reservoir für die menschenpathogenen Trichuris suis spezies, welche mit dem Trichuris trichiuris morphologisch identisch ist, darstellt (33,76).
Allgemein verstärkter Parasitenbefall in Verbindung mit dem gehäuften Vorkommen von Fliegen und Flöhen könnte seine Ursache sowohl in der stärkeren Verschmutzung besonders der Lebensmittel als auch in einer Vektorenfunktion dieser Insekten haben. Da jedoch bei keiner der einzelnen Spezies, wo es zu vermuten wäre, ein signifikanter Zusammenahng gesehen wurde, scheint die erstere Erklärung zutreffend.

6.10 Anthropometrie

Das Hauptproblem bei anthropometrischen Messungen liegt in dem Auffinden eines zuverlässigen Vergleichsstandards. Da es einen landeseigenen Standard für Bolivien nicht gibt, stellt sich die Frage, inwieweit man Vergleichswerte anderer Länder heranziehen kann. Ein häufig genanntes Argument dagegen ist der vermutete genetische Einfluss auf das Grössenwachstum. Dies ist bei einigen Rassen, zum Beispiel den Pygmäen Zentralafrikas, höchstwahrscheinlich der Fall. Bei anderen Völkern, z.B. Japanern und Indianern, wird er bezweifelt. Greulich (1957) fand in einer Arbeit über

das Grössenwachstum von eingeborenen Japanern im Vergleich zu solchen, welche in den USA aufwuchsen, dass die Letzteren die Massstäbe für die weisse Bevölkerung erfüllten. Diesen Befund führte er auf eine bessere Ernährung zurück. Die Feststellung, dass bei entsprechend guter Ernährung der kaukasische Grössenstandard zutreffend wird, machten Jose und Welch (1970) für australische Eingeborene sowie Nocks (1967) für Indios in British Honduras. Auch die Feststellung von Waterlow (1973), dass das Verhältnis von Gewicht zur Grösse rassenunabhängig ist, trägt eher dazu bei, einen starken genetischen Einfluss in Frage zu stellen.
Die oft erwähnten Unterschiede zwischen nationalen Standards der Entwicklungsländer und internationalen Standards (90) könnten ebenso an Ernährungsfragen liegen, da leicht die Gefahr besteht bei einer Erstellung von Standards für Grösse und Gewicht in den betroffenen Ländern den Mangel zur Norm zu erheben. Eine andere interessante Überlegung liegt in der Frage, inwieweit es überhaupt gültige Standards für die Grösse gibt und nicht vielmehr jede gemessene Grösse nur einen Adaptionszustand unter gegebenen Ernährungsverhältnissen darstellt (111). Die in der vorliegenden Arbeit genutzten Growth charts des U.S. Dep. of Health werden häufig für anthropometrische Untersuchungen empfohlen (111,140,141), was für Vergleiche der Verhältnisse in verschiedenen Ländern unabdingbarer Vorteil ist. Der Normbereich wurde nach der Empfehlung von Waterlow (1977) bei -2SD begrenzt, das entspricht 80% vom Median für das Grössengewicht und 90% vom Median für die Altersgrösse. Auf eine Erweiterung des Normbereiches für die Altersgrösse wurde verzichtet, als der doch erhebliche Zusammenhang zu Nahrung und auch Parasitose erkannt wurde und damit die Erweiterung um eines genetischen Einflusses willen zweifelhaft wurde. Um die Vergleiche zu anderen Arbeiten zu erleichtern, sind in Tabelle 20 die Verteilungen auf

die einzelnen Bereiche aufgeführt.
Nach Waterlow (1973) geben die Werte des Grössengewichtes ("weight for height") einen Massstab für akute Unterernährung und die der Altersgrösse einen Massstab für länger zurückliegende Unterernährung. Bei den hier untersuchten Kindern überwog eindeutig der Anteil der kleinen Kinder über den der dünnen während nur ein einziges Kind beide Mängel aufwies. Somit kann man feststellen, dass wenigstens ein Drittel der untersuchten Kinder an Mangelernährung leiden. Die enge Beziehung zu einigen Parasitosen (Ascaris, Trichuris) entspricht dem Zustande, dass die Infektion mit diesen Parasiten schon während des ersten Lebensjahres einsetzt und danach meist während der ganzen Kindheit chronisch verläuft. Bei anderen als den genannten beiden Parasiten fand sich kein eindeutiger Zusammenhang zur Grösse, zu erwarten gewesen wäre dies nach Beobachtung meherer Autoren noch bei Giardia lamblia (61,106,139).
Einen eindeutigen Zusammenhang zwischen Ascariasis und Grössenwachstum fanden Stephenson (1978,79,80,81) bei Vorschulkindern in Kenia und Jose und Welch (1970) bei Eingeborenenkindern in Australien, ebenso einige andere Autoren (69,146). Lee (1976) fand im Trichuris-Befall die Ursache für Minderwachstum bei Kindern in Malaysia. Insgesamt sind sehr wenig Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Wachstum und Parasitose bekannt.
Die Befunde über den Bezug zur Ernährung kann man einerseits unter dem Aspekt des Proteinmangels deuten, da bei proteinreicher Ernährung - Milch und Fleisch - grösseres Wachstum erreicht wird. In Verbindung mit den Befunden bei vitaminreicher Nahrung jedoch legt sich die Vermutung nahe, dass auch hier dem Vitaminstoffwechsel eine bedeutende Rolle zukommt. So fanden Jose und Welch (1970), dass Proteinmangel nicht die alleinige Ursache für Minderwachstum darstellte, son-

dern einem Mangel an Eisen, Vitamin A,C und D grössere Bedeutung zukam. Auf Grund dieser Befunde sehen sie in einem Malabsorptionssyndrom einen zentralen Faktor. Der direkte Einfluss von Vitamin A auf das Wachstum wird auch von Lauw Tjin Giok (1967) vermerkt.
Die wichtigsten Quellen für Vitamin A (bzw.Carotin) sind in dem untersuchten Gebiete sicher Milch (Fett) und Gemüse sowie einige Obstsorten. Und gerade diese Nahrungsmittel zeigten hier den stärksten Bezug zur Grösse. Gültige Aussagen über die Bedeutung der Vitamine für das Wachstum können auf Grund der hier beschriebenen Untersuchungen natürlich nicht getroffen werden, doch lässt die Betrachtung aller Ergebnisse im Zusammenhang mit der Grössenentwicklung die oben erwähnte Theorie von Jose und Welch (1970) sehr plausibel erscheinen. Insgesamt stellt dieser Themenkreis eine weite und wichtige Aufgabe für künftige Forschungen dar.

7. Schlussfolgerungen

Versucht man nun, die Ergebnisse dieser Arbeit miteinander und mit dem hier aus anderen Arbeiten Zitierten zu verbinden, entsteht das Bild eines Circulus vitiosus von Mangelernährung, Malabsorption, Krankheit, schlechten Lebensbedingungen und eingeschränkter geistiger Entwicklung.
Die Letztere darf als besonders gravierende Folge der chronischen Unterernährung in der Kindheit nicht unterschätzt werden (32,55,65,96,97,108,119,128,147), da die intelektuelle Entwicklung untrennbar mit der Lebensqualität verbunden ist. Besonders wichtig ist dies auf dem Gebiete der Hygiene und der Ernährung, wo es gilt, durch Einsicht oft sehr lang tradierte falsche Gewohnheiten zu bekämpfen.

Das Schema der Abbildung 15 zeigt in einfacher Form die Beziehungen der wichtigsten Faktoren untereinander. Der Parasitose kommt dabei die Rolle eines "inneren Verstärkers" zu. Einige Parasiten verstärken einen exogenen Nährstoffmangel durch direkte Kompetenz (23), andere einen endogenen Nährstoffmangel über Erzeugung oder Verstärkung eines Malabsorptionssyndroms. Dieses kann ebenso durch exogenen Mangel -z.B. an Folsäure - ausgelöst werden. Die Unterversorgung an wichtigen Nährstoffen führt zu einer Abwehrschwäche, diese fördert die Infektion mit Parasiten und anderen Krankheitserregern. So kommt es zu Minderwachstum, erhöhter Morbidität und Mortalität. Eine kombinierte Folge davon ist die Einschränkung der geistigen Entwicklung, und somit die Verringerung der Aussichten, die schlechten Lebensbedingungen, Hygiene- und Ernährungsgewohnheiten zu verbessern. So bleibt es bei der Mangelernährung und der fortgesetzten Infektion durch Parasiten, womit sich der Teufelskreis schliesst. Die Petitio principii gilt dabei für jeden der genannten Faktoren, woraus folgt, dass eine wirksame Änderung

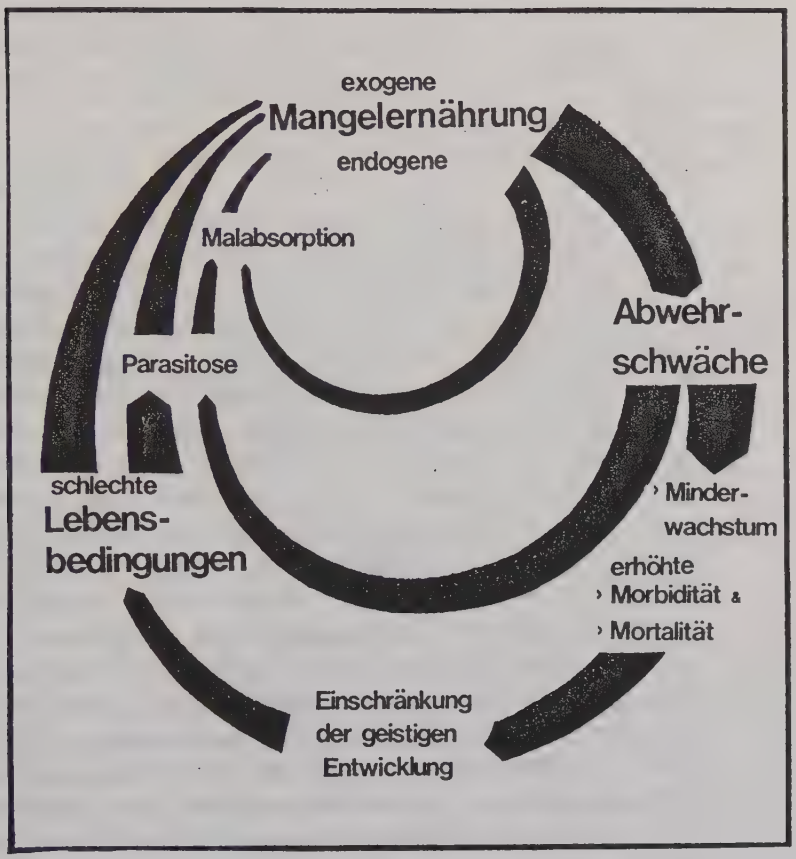


Abbildung 15: Circulus vitiosus der Unterentwicklung.

des Zustandes nur durch gleichzeitigen Angriff an praktisch allen Punkten gegeben ist.

In erster Linie steht dabei die medizinische Versorgung, welche die aktuellen Folgen von Unterernährung, Parasitose, Malabsorption und Abwehrschwäche zu behandeln hat, wobei ihr jedoch nur palliative Bedeutung

zukommt. Die Behandlung der Parasitose müsste in regelmässigen Abständen über Jahre erfolgen , da die einmalige Gabe von Antihelminthika wegen der hohen Reinfektionnsrate nutzlos ist (23). Die Durchführung einer solchen Langzeitprophylaxe mit Hilfe von Schulen und Kindergärten ist erwägenswert, wegen der Kosten der Medikamente jedoch nur für Antihelminthika wie Piperazin denkbar.

Alle diese Leistungen setzen jedoch eine Infrastruktur voraus, welche in den betreffenden Ländern nicht oder nur unter Mithilfe wohlhabender Länder gegeben ist. So werden z.B. in Bolivien 80% der Krankenhausbetten direkt oder indirekt von der katholischen Kirche getragen (52), die dem entsprechend an der Durchführung eines derartigen Programmes beteiligt werden müsste.

Eine andere interessante Überlegung zu dem Problem könnte sich aus dem Befund ergeben, dass einige Böden durch gewisse Pilzsorten die Fähigkeit zur Zerstörung von Wurmeiern besitzen (75). In Anbetracht dessen, dass Abwässerentsorgungssysteme auf Grund der hohen Kosten keine Investition erster Ordnung darstellen, könnte die Möglichkeit der Züchtung und Aussiedlung dieser besonderen Pilzarten durchaus hilfreich sein.

Im einer längerfristigen Verabreichung von Vitaminpräparaten liegt eine weitere Möglichkeit; schon jetzt sind diese die meistverordneten Medikamente in Bolivien (52). Daneben ist die Förderung von Obst- und Gemüseanbau wichtig. In Indonesien wurden gute Erfahrungen mit der Einführung des billigen Palmöles als "Medizin" gemacht (42), dadurch wurde es von der Bevölkerung schneller und stärker angenommen. Auch in den Gebieten um Comarapa bestand immerfort eine grosse Nachfrage nach "Tonicos" (Stärkungsmittel); so ist anzunehmen, dass sich Änderungen der Ernährungsgewohnheiten in Verbindung mit dem Zauberwort "Tonico" wirkungsvoller einführen lassen als durch reine wissenschaftliche Aufklärung.

Die Proteinzufuhr könnte über verstärkte Hilfslieferungen von Milchpulver und Sojamehl verbessert werden, ebenso müsste die Viehhaltung und Milchwirtschaft stark geändert werden. Die Akklimatisierung und Züchtung widerstandsfähiger Rinderrassen mit guter Milchproduktion, wie sie in Bolivien von schweizer Entwicklungshelfern betrieben wird, stellt einen hoffnungsvollen Ansatz für eine längerfristige Verbesserung dar.

Mit der Verbesserung der Gesundheitslage ist eine Zunahme der geistigen Entwicklungsmöglichkeiten der Kinder zu erwarten, was letzten Endes den Ansatz zu einer dauerhaften Verbesserung der Lebensverhältnisse durch Anhebung des Bildungsniveaus und verbesserter Einsicht besonders in Fragen von Gesundheit und Hygiene bildet. Da die meisten Einwohner Comarapas in gemieteten Häusern wohnen, wobei weder sie noch Besitzer Interesse an einer Verbesserung der Baulichkeiten zeigen, ist ein von den Schwestern geplantes Kreditprogramm zur Ermöglichung des Hauserwerbs ein hoffnungsvoller Ansatz.

Wenn also der Teufelskreis gleichzeitig an mehreren Stellen kraftvoll angegriffen wird, besteht die Möglichkeit des Durchbruchs. Nach dem bisher Gesagten ist dabei mit einem dauerhafteren Erfolg erst nach 1-2 Generationen zu rechnen; Leistungen im nötigen Ausmasse sind für arme Länder wie Bolivien nur mit entsprechender Hilfe der wohlhabenden Nationen möglich.

8. Zusammenfassung

Zwischen August 1980 und Juni 1981 wurden in Comarapa und Umgebung (Bolivien) 133 Vorschulkinder klinisch, parasitologisch und anthropometrisch untersucht, sowie an Hand von Fragebögen Daten über Ernährungs-, Hygiene- und Lebensverhältnisse erhoben.
Dabei fanden sich bei insgesamt bei 66,9% der Kinder Parasiten, im Einzelnen Ascariasis lumbricoides bei 33,3%, Hymenolepis nana bei 9%, Trichuris trichiura bei 15% und Nematoden sp. bei 5,3%. An Protozoen fanden sich Amöben sp. in 2,3%, Balantidium coli 1,5%, Chilomastix mesnili 20,3%, Enteromonas hominis 6,0%, Giardia lamblia 16,5% und Trichomonas hominis in 6,0%. Die anthropometrischen Messungen ergaben bei 30% der Kinder ein Minderwachstum, was im Zusammenhang mit Ascariasis, Trichuriasis und vitaminarmer Nahrung gesehen wird. Die gravierenden Auswirkungen der Parasiten auf subjektives und objektives Befinden der Kinder werden diskutiert, alle Befunde untereinander in Relation gesetzt und mit den Ergebnissen anderer Arbeiten verglichen. Dabei entsteht das Bild eines Circulus vitiosus der Unterentwicklung mit den wichtigsten Faktoren Mangelernährung, Parasitose, Malabsorption, Abwehrschwäche, Einschränkung der geistigen Entwicklung und schlechten Lebensbedingungen. Die Bedeutung des Kreises für die Verbesserung der Verhältnisse wird kurz erläutert.

9. Literatur- und Quellenverzeichnis

1) Alexander, M.; H. Raettig: "Infektionskrankheiten", Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1981

2) Amin, N. Giardiasis: "A Common Course of diarrheal disease", Postgrad Med, 66 (5) 151-158, 1979

3) Antezana Claure, R.: Comarapa desde sus albores. Imp Mundi Graf La Paz 1979

4) Artigas, P.de T. et al.: Levantementos parasitologicos , em particular a equistossomose mansonica, nas cidades de Itanhaem e Mongagua (Litoral sul do estado de Sao Paulo). Rev Saude Publica, 4 (1), 35-44, 1970

5) Artigas, P. de T. et al.: Censo coprologico no municipio de Peruibe (litoral sul do estado de Sao Paulo). Registro de casos autoctones de equistossomose mansoni. Rev Saude Publica, 3 (2), 141-7, 1969

6) Barnham, M.: "Is Chilomastix Harmless?" (Letter) Lancet, 2 (8047) 1077 - 8, 1977

7) Beutel, P. et al.: SPSS 8 Statistik-Programm für die Sozialwissenschaften nach H. Nie und C. Hull, 3. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York 1980

8) Bon, A.M.X. und M. Miguel: "O consumo de vitamina A em Ribeira", Sao Paulo (Brasil) Rev. Saude Publica, Sao Paulo, 8, 87-92

9) Brasitus, Th. A.: "Parasites and Malabsorption, Am J. Med. 67 (6) 1058-65, 1979

10) Braun, H.: "Parasitische Würmer als Krankheitsursachen", Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m.b.H., Stuttgart 1942

11) Buddecke, E.: "Pathobiochemie", Ein Lehrbuch für Studierende und Ärzte, Walter de Gruyter, Berlin, New York 1978

12) Bull, F. et al.: "Contribucion al estudio de prevalencia de parasitosis intestinales en alqunas poblaciones de la provincia de Concepcion" (Con referencia especial al helmitos). Bol Chil Parasitol 22 (1), 10-15, 1967

13) Bullock, W.L.: "The Use of the Kohn Chlorarol Black Fixative Stain in an Intestinal Parasite Survey in Rural Costa Rica", J. Parasitol V 66 5, 811-13

14) Burrows, R.B.: Microscopic Diagnosis of the Parasites in Man. Yale Univ. Press, London 1965

15) Busse-Grawitz (1959) zitiert nach Piekarsky, G.: "Lehrbuch der Parasitologie (siehe dort), Seite 112

16) Cabrera, G. et al.: Estudio copraparasitologico en escolares de la ciudad de Concepcion, Chile. Bol Chil Parasitol, 36 (3-4) 53-5, 1981

17) Camus Gundian, D.: Compendio de higiene y salud publica. Editorial Andres Bello, Santiago de Chile

18) Caruso, G.: "Le Tricominiasi Humane", Acta Med Ital Malat Inf Parasitar 15, 231-39, 1960

19) Chandler, A.C.: Introduction to Parasitology. Chapman & Hall Ltd., London, 1955

20) Chauduri, Mk.:"Nutritional Status of Rural Preschool Children in West Begal: II Clinical Observations" Indian Pediatr 10 (3) 167-72, 1973

21) Cook, G.C.: "Malabsorption in Africa" Trans R Soc Trop Med Hyg, 68 (6) 419-36, 1974

22) Craig, C.F. und Faust, M.A.: "Clinical Parasitology", Third Edition thoroughly revised, Lea & Felbiger, Philadelphia 19

23) Cruickshank, R., K. Standard, H. Russel: "Epidemiology and Community Health in Warm Climate Countries", Churchill, Livingstone, Edinburgh, London 1976

24) Cutting, J.: "A Survey of Intestinal Parasitism in a Community on the Pan American Highway Route in Eastern Panama", Bull Pan Am Health Organ 9 (1) 13-8, 1975

25) D'Aboville, M.: Anemie et Parasitose Intestinale chez un Enfant de 2 ans, Arch Med Normandie, 8, 673-77, 1974

26) De Barros Figueira de Mello, E. et al.: "Inquerito coproparasitologico em criancas matriculadas em escola rural, no municipio de Pirassununga", estado de Sao Paulo, Rev Farm Bioquim Univ Sao Paulo 12 (2), 165-70, 1974

27) De La Plaza, N.A.: "Zooparasitosis intestinales en el partido de Vincente Lopez" (Provincia de Buenos Aires), Prensa Med Argent, 53 (22) 1237-43, 1966

28) De Muynck, A., Silva de Lagrava, m.: "Encuesta sobre parasitosis intestinales en escolares de Yapacani (Bolivia)" Bol Chil Parasitol 32 (3-4) 71-2, 1977

29) De Muynck, A. et al.: "Prevalencia parasitaria de ninos pre-escolares en Santa Rosita", un barrio preferico de Santa Cruz, Bolivia, Bol Inf Cenetrop, 2 (5) 3-13, 1976

30) De Oliveira, M.R. et al.: "Prevalencia de enteroparasitas na populacao urbana do 2° subdistrito de Botucatu", Rev Saude Publica 8 (2) 213-34, 1974

31) Deschiens, R.: "Chilomastix sp. observée chez le chimpanze et chez la macaque", Bull Soc Pathol Exot, 19, 794-98, 1926

32) Dodds, R.W.:"Background Paper on Health for the 1970 White House Conference on Children and Youth", Washington, D.C.

33) Dönges, Joachim: Parasitologie mit besonderer Berücksichtigung humanpathogener Formen, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1980

34) Dulce, H.-J.: Klinisch-chemische Diagnostik, Eine Anleitung für Studenten, technische Assistentinnen und Ärzte, 2. überarb. Aufl., Urban & Schwarzenberg, München, Berlin, Wien, 1973

35) Eutrope, R. und B. Juminer: Les parasitoses intestinales chez l'enfant en Guyane. Bilan de quatre annees d'exploration systematique au C.H. de Cayenne. Bull Soc Pathol Exot Filiales, 71 (3) 275-9, 1978

36)Figueroa, L. et al.: Enteroparasitosis en la poblacion escolar rural de la provincia de Valdivia, Chile. Bol Chil Parasitol, 36 (3-4) 66-67, 1981

37) Fleischer, N.K.F.: Folic Acid Absorption in Tropical Enteropathy and Giardiasis. Diss for the Diploma in Clinical Medicine of the Tropics, University of London

38) Fleischer, N.K.F., Strik, W.: Lambliasis, Pathogenität, klinisches Bild, Diagnose und Therapie, Med Klin, 73 (12) 415-21, 1978

39) Faust, E.C. et al.: Comparative Efficiency of various techniques for Diagnosis of Protozoa and Helminths in Feces. J Parasitol, 25, 241-62, 1939

40) Forth, W., D. Henschler, W. Rummel: Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie, 2. überarb. und erw. Auflage, Mannheim, Wien, Zürich: Bibliographisches Institut, 1977

41) Frenzel, A. et al.: Parasitosis intestinal en lanctantes y su relacion con la infeccion de sus manipulatores de alimientos y el Saneamiento ambiental, Rev Med Chil, 107 (4) 343-51, 1979

42) György, P.A.: Introduction ... Am J Clin Nutr 20 (12) 1258-59, 1967

43) Gheorghescu, B. et al.: Absorption Studies in Patients eith Parasitic Infestation of the Small Intestine, before and after Treatment, Rev Roum Med 14 (1), 31-38, 1976

44) Golvan, Y.J. und E. Drouhet: Techniques en Parasitologie et en Mycologie, Flammarion Medicine-Sciences, Paris 1972

45) Greulich, W.W.: A Comparison of the Physical Growth and Development of American born and native Japanese Children. Am J Phys Anthrop 15, 489ff.

46) Hegner, R.: Experimental Studies on the Viability and transmission of Trichomonas hominis. Am J Hg 8, 26-34, 1928

47) Hertl, M.: Pädriatische Differentialdiagnose. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1977

48) Hoskins, L.C.: Clinical Giardiasis and Intestinal Malabsorption, Gastroenterology, 53, 265-79

49) Huggins, D., Correia, U.: Incidencia de parasitos intestinais em escolares de Recife, II. Colegio Sao Vincente de Paulo. Rev Bras Med, 25 (7), 466-7, 1968

50) Huggins, D., U. Correia: Incidencia de parasitos intestinais em escolares de Recife, I. Colegio Padre Venancio, Rev Bras Med, 25 (3) 157-9, 1968

51) Humboldt, A. von: Relacion historique du voyage aux regions equinoctales du nouveau continent, Tome troisième, Chez J. Smith, Libraire et Gide Fils, Libraire, Paris 1825, S. 104

52) Instituto Boliviano de Estudio y Accion Rural: Recursos de salud de la iglesia catholica en Bolivia, La Paz 1968

53) Instituto geographico militar, Departemiento geographico: Mapa de comunicaciones de la Republica de Bolivia, Maßstab 1: 300.000

54) Instituto Meterologico: Niederschlags-, Temperatur- und Windmessung in Comarapa; eigene Einsichtnahme in die Meßergebnisse von 1979, 1980 und 1981

55) Jose, D.G. und J.S. Welch: Groth Retardation, Anemia and Infection, with Malabsorption and Infestation of the Bowel. The Syndrome of Protein-Calorie Malnutrition in Australian Aboriginal Children / Med J Aust 57 - 1 (9) 349-56, 1970

56) Jassinowski, M.A.: Über die Anzahl der Parasiten bei der Lambliose der Kaninchen. Arch Schiffs Trop Hyg 31, 191-93

57) Kamath, K.E.: A Conparative Study of four Methods for Detecting Giardia lamblia in Children with Diarrheal Diseases and Malabsorptions. Gastroenterology, 66, 16-21, 1974

58) Kamien, M., P. Cameron: An Analysis of White and Aboriginal Children under Five Years of Age admitted to the Bourke District Hospital from September 1971 to August 1972, Aust Paediatr J, 10 (6) 343-5, 1974

59) Kazaryan, L.G. et al.: Content of Vitamin in the Blood Serum of Pregnant Women with Ascaridosis (Russisch), Med Parazitol Bolezni 43 (5), 604-6, 1976

60) King, M.: A Medical Laboratory for Developing Countries, Oxford Univ. Press, London 1973

61)Kluska, J.: Untersuchungen über ein intestinales Malabsorptionssyndrom während einer Infektion mit Giardia lamblia bei Kindern (Polnisch). Ann Acad Med Lodz, 13, 71-90

62) Kotscher, E.M. et al.: Intestinal Malabsorption and Helminthic and Protozoan Infections of the small intestine. Gastroenterology, 51, 66-8, 1966

63) Kreier, J.P. (Herausgeber) Parasitic Protozoa. Band II: Flagellates Academic Press Inc., London 1977

64) Knight, R. und A. Prata: Intestinal Parasitism in Amerindians at Coari, Brazil, Trans R Soc Trop Med Hyg, 66 (5), 809-10, 1972

65) Lauw, T.J. et al.: Influence of Early Malnutrition on Some Aspects of the Health of School-Age Children, Am J Clin Nutr, 20 (12), 1280-89, 1967

66) Lawrence, D.N. et al-: Epidemiologic Studies among Amerindian Populations of Amazonia. III. Intestinal Parasitosis in Newly Contacted and Acculturing Villages, Am J Trop Med Hyg, 29 (4), 530-7, 1980

67) Lee, E.L. et al.: Therapeutic Evaluation of Oxantel Pamoate in severe Trichuris trichiura Infection. Am J Trop Med Hyg, 25 (4), 563-7, 1976

68) Lima D.F. et al.: Inquerito coproparasitologico no municipio de Campo Bom, Rio Grande do Sul, Hospital (Rio de J) 78 (1) 313-6, 1970

69) Liu, J. und Chung, W.: Effect of Ascariasis and Hookworm on the Physical Growth of School Children in Taiwan Chin J Microbiol 6 (4) 194-5, 1973

70) Lopez-Brea, M. et al.: Giardia Lamblia Assiciated with Bronchial Asthma and Serum Antibodies and Chronic Diarrhoa in a Child with Giardiasis (letter), Trans R Soc Trop Med Hyg, 73 (5) 600, 1979

71) Lorenzi, T.F. und M. Jamra: Anemias secundarias a parasitoses, Rev Bras Pesqui Med Biol, 11 (2-3), 1978

72) Louw, J.H.: Abdominal Complications of Ascaris Lumbricoides Infection in Children, Brit J Surg, 53, 510-21, 1966

73) Lwoff, M.: The Nutrition of Parasitic Flagellates. In: A. Lwoff (Ed.): Biochemistry and Physiology of Protozoa, Academic Press, New York 1951, 616ff

74) Lynch, K.M.: Invasion of the Wall of the Intestine by Trichomonas hominis. Am J Trop Med, 12 (3) 247-53, 1932

75) Lysek,H.: Auto-Dehelminthisation of Soil in Lowland Decuducus Forests. Acta Univ Palacki Olomuc Fac Med, 79, 51-8, 1976

76) Manson-Bahr, P.E.C. und Wilcocks, C.: Mansons Tropical Diseases. 17th ed., Balliere Tindall, London 1972

77) Martins, J.M. und Sampaio, E. de M.: Enteroparasitosis em uma area do municio de Fortaleza, I. Alteracaoes hematologicas, Rev Inst Med Trop Sao Paulo, 9 (6) 388-92, 1976

78) Marzan, A.M. et al.: Nutritional Anemia in Filipino Infants and preeschoolers. Southeast Asian J Trop Med Public Health, 5 (1) 90-5, 1974

79) Marzochi, M.C.: Estudo dos fatores envolvidos por quistos e ovos de enterparasitas em corregos da cidade da Riveirao Preto, Sao Paulo, Brasil, Rev Inst Med Trop Sao Paulo, 12, 249-56, 197 - I. Estudo da poluicao por quistos e ovos de enteroparasitas em corregos da cidade da Ribeirao Preto, Sao Paulo, Brasil. Rev Inst Med Trop Sao Paulo, 12, 249-56, 1970

80) --- II. Estudo da contaminacao de verduras e solo de hortas na cidade de Ribeirao Preto, Sao Paulo, Brasil, Rev Inst Med Trop Sao Paulo, Brasil, 19 (3) 148-55

81) --- II. Distribucao de algumas enteroparasitoses em dois grupos populacionais da cidade de Reibeirao Preto, Sao Paulo, Brasil, Rev Inst Med Trop Sao Paulo, 20 (1) 31-5, 1978

83) Mata, L.J. et al.: Effect of Infection of Food Intake and the Nutritional State: Perspective from the Village, Am J Clin Nutr, 30 (8) 1215-27, 1977

84) Maull, O. et al.: Südamerika in Natur, Kultur und Wirtschaft. Akademische Verlagsgesellschaft Athenaion M.B.H., Wildpark-Potsdam, 1930, S. 317 ff

85) Melvin, D.M. und L.J. Mata: Intestinal Parasites in a Mayan-Indian Village of Guatemala. Rev Lat Am Mikrobiol, 13 (1) 15-9, 1971

86) Merck-Manual für Diagnose und Therapie, Das. Hrsg. Sharp & Dohme GmbH, München 1975, 1608-33

87) Ministerio de Transportes y Communicaciones, Servicio Nacional de Caminos: Mapa de Red Vial de Bolivia, 1972

88) Möller, G. und E.: Goldstadt-Reiseführer Bolivien, Goldstadtverlag, Pforzheim, 1975

89) Nauck, E.G.: Lehrbuch der Tropenkrankheiten, Hrsg. W. Mohr, H.-H. Schuhmacher, F. Weyer, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1975

90) National Center for Health Statistics. Growth Charts. U.S. Dep. of Health, Education and Welfare. Public Health Service, Health Resources Administration, Rockville, M.D. (HRA 76-1120, 25, 3), 1976

90a) Neghme, A. und A. Atias: Parasitologia Clinica, Inter-Medica editorial, Buenos Aires, Argentinia, 1979

90b) Neira Pavón, O.A.: Enteroparasitosis en la provincia del cauar. Rev Ecuat Hig Med Trop 26 (1) 25-30, 1969

91) Nhonoli, A.M. et al.: Infection Rates of Tanzanian Rural Communities by the Common Parasites and Some of Their Hematological Effects, East Afr Med J, 51 (12) 829-36, 1974

92) Nocks, B.N.: Nutrition study in British Honduras, Am J Clin Nutr 20 (7), 661-71, 1967

93) Noemi, I. et al.: Infecciones por enteroparasitos en ninos de de sala cuna y jardin infantil de dos hospitales de Santiago, Rev Chil Peiatr, 46 (1) 50-3, 1975

94) Noemi, I. et al.: Enteroparasitosis en la poblacion infantil del area de salud oriente de Santiago, Rev Chil Pediatr, 45 (5) 454-7, 1974

95) Noleto, P.A. et al.: Incidencia de parasitos intestinais numa populacao escolar do suburbio do Rio de Janeiro, Rev Bras Med 28 (6) 304-5, 1971

96) Omran, Abdel R. (Ed.): Community Medicine in Developing Countries, Springer Publishing Co., New York, 1974

97) Pek Hien Liang, M.S. et al.: Evaluation of Mental Development in Relation to Early Malnutrition, Am J Clin Nutr 20 (12) 1290-4, 1967

98) Perez, C. und M. Vallejos: Enteroparasitosis infantil en el area de salud central de Santiago. Rev Chil Pediatr 48 (3-4) 161-3, 1977

99) Penot, C. et al.: Exercise de la medicine chez les indiens d'amazonie Columbienne, Epidemiologie des parasitoses intestinales, Bull Soc Pathol Exot Filiales, 71 (4-5) 334-41, 1978

100) Petana, W.B.: A Survey for Intestinal Parasites in Two Communities in British Honduras, Central America, Ann Trop Med Parasitol, 62 (4) 518-21, 1968

101) Pickering,L.K. et al.: Diarrhea caused by Shigella, Rotavirus, and Giardia in Day-care Centres: a Prospective Study, J Pediatr, 99 (1) 51-6, 1981

102) Piedrola, G.: Medicina, salud y desarollo, Arch Fac Med Madrid, 19 (1) 367-96, 1971

103) Piekarsky, G.: Lehrbuch der Parasitologie, Springer Verlag, Berlin - Göttingen - Heidelberg 1954

104) Puga, S. et al.: Infeccion humana por protozoos y helmintos intestinales en dos poblaciones costaneras de la provincia de Valdivia, Chile, Rev Med Chil 108 (7) 608-11, 1980

105) Puga, S.: Protozoos y helmintos en lactantes de la ciudad de Valdivia, Chile, Bol Chil Parasitol, 28 (1) 39-40, 1973

106) Pugh, R.N. et al.: Malumfashi Endemic Diseases Research Project 16. The Findings of a Survey for Schistosoma mansoni, Hookworm, Giardiasis and Nutritional Status, Ann Trop Med Parasitol, 75 (3) 281-92, 1981

107) Ramirez, R. et al.: Frecuencia en Chile de las infecciones humanas po protozoos y helmintos intestinales (1962-1972) Bol Chil Parasitol, 27 (3) 116-8, 1972

108) Ratna Indrawati, I.: The Hazards of Malnutrition in Early Infancy, Paediatr. Indones, 16, 47-58, 1976

109) Salata, E. et al.: Inquerito parasitologico na Cecap, Distrito-sede de Botucatu, estado de Sao Paulo, Brasil, Rev Saude Publica, 6 (4) 385-92, 1972

110) Sachs, L.: Angewandte Statistik, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 1974, S. 238-90

111) Schelp, F.-P.: Persönliche Mitteilung

112) Schenone, H. und F. Villaroel: Algunos aspectos epidimiologicos de las enteroparasitosis en ninos de hogares de menores de Santiago, Chile. Bol Chil Parasitol 33 (3-4) 78-82, 1979

113) Schmidt, G.D. und L.S. Roberts: Foundation of Parasitology, The C.V. Mosby Company, Saint Louis 1977

114) Schmidt, G.W.: Leitfaden der Säuglings- und Kinderheilkunde, Schriftenreihe "Medizin von Heute" der Troponwerke, 1976

115) Schneider, C.C.: Infektionsversuche mit Lamblia muris. II. Der Einfluß der Ernährung und anderer Faktoren auf den Infektionsverlauf, Z. Tropenmed Parasitol, 12, 368-85

116) Schwartz, B.: Evolution of Knowledge Concerning the Roundworm Ascaris Lumbricoides, Smithonian Report for 1959, 465-81

117) Sealy, D. und S.H. Schumann: Giardiasis: A Common and Underrecognized Enteric Pathogen. J Fam Pract, 12 (1) 47-54, 1981

118) Silva de Lagrava, M. et al.: Estudio clinico hematologico y parasitologico en 247 ninos albergados en los hogares de Dirme, Santa Cruz, Bol Inf Cenetrop, 3 (3-4) 57-60, 1977

119) Silva, W.: Parasitosis intestinais no estado de Sao Paulo. Hospital (Rio de Janeiro), 74 (2) 589-605, 1968

120) Soehadi, et al. Giardiasis in Protein-calorie Malnutrition. Paediatr Indonesiana 20 (112) 7-13, 1980

121) Soto, J. et al.: Tasas de prevalencia de enteroparasitos en la ciudad de Antofagasta, Rev Chil Pediatr 50 (4) 75-9

122) Spech, H.: Lambliasis. Das Profil einer Durchfallerkrankung, DMW 103 (50) 2008-12. 1978

123) Spencer, F.M. and L.S. Monroe: The Color Atlas of Intestinal Parasites, Charles C. Thomas, Springfield, USA 1961

124) Stephenson, L.S. et al.: Relationships between Ascaris-lumbricoides Infection and Growth of Mal Nourished Preeschool Children in Kenya, A J Clin Nutr 33 (5) 1165-72, 1980

125) Stephenson, L.S. et al.: The Influence of Ascaris Infection on Growth of Mal Nourished Preeschool Children, Fed Proc 37 (3) 264, 1978

126) Stephenson, L.S.: The Contribution of Ascaris-lumbricoides to Malnutrition in Children, Parasitology, 81 (1) 221-33, 1981

127) Stephenson, L.S. et al.: Nutritional Status and Stool Examination for Intestinal Parasites in Kenyan Preeschool Children in Machakos District, East Afr Med J, 56 (1) 1-9, 1979

128) Symposia of the Swedish Nutrition Foundation. XII: Early Malnutrition and Mental Development, Amquist & Wiksell, Stockholm 1974

129) Takemoto, T. et al.: The Human Impact of Colonization and Parasitic Infestation in Subtropical Lowlands of Bolivia, Soc Sci Med (Med Geogr), 150 (1) 133-9, 1981

130) Talice, R.V.: Enfermedades Parasitarias del Hombre. Ed. Scientifica del Sindicato Medico del Uruguay, 1944

131) Tay, J. et al.: Frecuencia de las helmintiasis intestinales en Mexico. Rev Inst Sal Pub (Mexico), 36, 241-80, 1976

132) Tay, J. et al.: Frecuencia de las protozoonosis de Mexico. Salud Publica de Mexico, 20 (3) 297-337

133) Torres, R.P. et al.: Protozoos y helmintos intestinales en la poblacion escolar de la Ciudad de Valdivia, Chile, Bol Chil Parasitol, 29 (3-4) 112-4, 1974

134) Torres, P. et al.: Research on Diphyllobotrium latum and Other Intestinal Parasites in the Human Population and Domestic Carnivores from Calafquen Lake Chile. Bol Chil Parasitol, 35 (3-4) 55-61, 1981

135) Tripathy, K. et al.: Malabsorption Syndrome in Ascaris, Am J Clin Nutr, 25, 1276-81, 1972

136) Tripathy, M.D. et al.: Malabsorption in the Tropics, 2. Tropical sprue, Am J Clin Nutr 20 (11)

137) Tripathy, M.D. et al.: Malabsorption in the Tropics, 1. Protein Malnutrition, 1206-11, 1967

Am J Clin Nutr 20 (8) 866-83, 1967

138) Unidad Sanitaria de Santa Cruz. Oficina Regional de Estadistica: Analisis estadistico de Salud del dpto de Santa Cruz, No. 5, 1978

139) Walker, R.B. et al.: A Survey of Intestinal Parasites in Rural Children . J Fam Pract 11 (4) 559-61, 1980

140) Waterlow, J.C.: Note on the Assessment and Classification of Protein-energy Malnutrition in Children, Lancet 2, 87-9, 1973

141) Waterlow, J.C.: The Presentation and Use of Height and Weight Data for Comparing the Status of Groups of Children under the Age of 10 Years, Bull WHO No. 55, Vol. 4, 1977

142) Weinke, Th.: Sozialstruktur und Chagas-Krankheit, Untersuchungen über mögliche Zusammenhänge an Hand von einer epidemiologisch-klinischen Studie in einem ländlichen Bezirk Boliviens, Dissertationsarbeit zur Erlangung der med. Doktorwürde an der Freien Universität Berlin, 1982

143) WHO: Report of a WHO Scientific Group on Nutritional Anemias, Technical Report Series No. 405, 1968

144) WHO Scientific Working Group: Parasite related Diarrheas, Bull WHO 58 (6) 819-30, 1980

145) Willet, W.C. et al.: Ascaris and Growth rates: A randomised Trial of Treatment, Am J Pub Health, 69 (10) 987-91, 1979

146) Wiesmann, E.: Medizinische Mikrobiologie, 3. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1978

147) Wray, J.D.: The Malnutrition-Morbidity-Mortality (Triple-M) Complex in Children under Five. In Omran, Abdel R. (Hrsg.): Community Medicine in Developing Countries, Springer Publishing Company Inc. , New York 1974

148) Valdivia, J.: Persönliches Informationsgespräch 1981

149) Vossschulte, K. (Hrsg.): Innere Medizin und Chirurgie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1981, S. 533

150) Vasallo, Matilla: F.: Las protozoosis intestinales humanas su tratamiento con sulfado de Aminosidina. Arch Fac Med (Madrid) 19 (1) 167-79, 1971

151) Zinsser: Microbiology, Union Grafica, S.A., Mexico 1967

Danksagungen

An dieser Stelle sei den Arenberger Dominikanerinnen, besonders Schwester M. Caritas Lange OP, herzlich gedankt für Ihre großzügige Gastfreundschaft und Unterstützung, durch welche diese Arbeit ermöglicht worden ist.

Ebenfalls Dank gilt Herrn Prof. Valdiva in Santa Cruz für seine Anregungen zum Thema und Anleitung zu den Methoden.

Frau Prof. Alexander sei gedankt für ihre Gespräche als Doktormutter,

Herrn Prof. Schelp für seine beratenden Gespräche auf dem Gebiete der Anthropometrie,

Herrn Böhning für seine geduldige und gründliche Einführung in das SPSS-Programmpaket.

Und besonders herzlichen Dank meinem Vater für seine großartige Hilfe beim Tippen der Arbeit.

Klaus Ueberreiter

Holbeinstr. 66
1000 Berlin 45

Tabellarischer Lebenslauf

20. Juli 1955	geboren als Sohn des Universitätsprofessors Dr. rer.nat. Kurt Ueberreiter und seiner Ehefrau Dr. phil. Irmgard Ueberreiter geb. Güttich
April 1962	Einschulung in die 14. Grundschule in Berlin-Lichterfelde
April 1966	Übergang auf das Humanistische Gymnasium zu Berlin-Steglitz
6. Dezember 1974	Abitur dort
Januar 1975 bis April 1976	Aufenthalt als Entwicklungshelfer auf einer kath. Missionsstation in Rhodesien, dabei Entschluß zum Medizinstudium
April 1976 bis Oktober 1982	Studium der Humanmedizin an der Freien Universität Berlin
Juli 1981 bis Juni 1982	Famulaturaufenthalt in einem Missionshospital der Arensberger Dominikanerinnen in Bolivien
13. Oktober 1982	Staatsexamen der Humanmedizin
29. November 1982	Approbation als Arzt durch den Senator für Gesundheit und Soziales in Berlin
Seitdem	Arbeiten an der Dissertationsarbeit, Thema: "Parasitäre Durchseuchung und allgemeine Lebensverhältnisse von Vorschulkindern in einem ländlichen Gebiete Boliviens"

Berlin-Lichterfelde, den 12.4.1983